

TERMITENLEBEN AUF CEYLON

NEUE STUDIEN ZUR SOZIOLOGIE DER TIERE
ZUGLEICH EIN KAPITEL
KOLONIALER FORSTENTOMOLOGIE

VON

K. ESCHERICH

DR. MED. ET PHIL. O. PROFESSOR DER ZOOLOGIE
AN DER FORSTAKADEMIE THARANDT

MIT EINEM SYSTEMATISCHEN ANHANG

MIT BEITRÄGEN VON

A. FOREL, NILS HOLMGREN, W. MICHAELSEN,
F. SCHIMMER, F. SILVESTRI UND E. WASMANN

MIT 3 TAFELN UND 68 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1911

Über die Geschichte der Tierwelt von Ceylon. Von Fritz Sarasin. Mit 6 Karten. (Zoologische Jahrbücher. Supplement XII, Heft 1.) 1910. Preis: 7 Mark.

Der indo-australische Archipel und die Geschichte seiner Tierwelt. Von Dr. Max Weber, Professor in Amsterdam. Nach einem Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsbad am 22. Sept. 1902 gehalten, in erweiterter Form herausgegeben. Mit einer Karte. 1902. Preis: M. 1.—

Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Von Alfred Möller. Mit 7 Tafeln und 4 Holzschnitten im Text. („Botanische Mitteilungen aus den Tropen“, hrsg. von Prof. Dr. A. F. W. Schimper. Heft 6.) 1893 (anastatischer Neudruck). Preis: 7 Mark.

Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Von A. F. W. Schimper. Mit 3 lithographischen Tafeln. („Botanische Mitteilungen aus den Tropen“, Heft 1.) 1888 (anastatischer Neudruck). Preis: 4 Mark 50 Pf.

Über Polymorphismus und Variationen bei den Ameisen. Von August Forel. (Abdr. a. d. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage von August Weismann.) 1904. Preis: 1 Mark.

Ameisenpflanzen — Pflanzenameisen. Ein Beitrag zur Kenntnis der von Ameisen bewohnten Pflanzen und der Beziehungen zwischen beiden. Von Ernst Rettig, Inspektor am botanischen Garten der Universität Jena. (Abdr. a. d. „Beiheften zum Bot. Centralbl. Bd. XIII, hrsg. von Prof. Dr. O. Uhlworn und Prof. Dr. G. Kohl.) 1904. Preis: 80 Pf.

Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrom. Von E. Ule. 6 Lichtdrucktafeln nach photograph. Aufnahmen und 14 Seiten Text. („Vegetationsbilder“, hrsg. von Prof. Dr. G. Karsten in Halle und Prof. Dr. H. Schenck in Darmstadt. III. Reihe, Heft 1.) 4^o. 1905. Einzelpreis: 4 Mark.

Ameisenpflanzen des Amazonasgebietes. Von E. Ule. 6 Lichtdrucktafeln nach photogr. Aufnahmen und 14 Seiten Text. („Vegetationsbilder“, IV. Reihe, Heft 1.) 4^o. 1906. Einzelpreis: 4 Mark. Vollständiges Verzeichnis der „Vegetationsbilder“ kostenfrei.

Zur Kenntnis der Gäste der Treiberameisen und ihrer Wirte am oberen Kongo nach den Sammlungen und Beobachtungen von P. Herm. Kohl, C. SS. C., bearbeitet von E. Wasmann. Mit 3 Tafeln. (Abdr. a. d. Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage von August Weismann.) 1904. Preis: 5 Mark.

Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie. Von Dr. Heinrich Ernst Ziegler, Prof. der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart, der Tierärztlichen Hochschule in Stuttgart und der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim (früher Prof. an den Universitäten Freiburg i. Br. und Jena). Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 16 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 1910. Preis: 3 Mark.

Inhalt:

Einleitung. I. Die Tierpsychologie im Altertum. Heraklit, Pythagoräer, Empedokles. Die Atomisten und Plutarch. Plato, Aristoteles und die Stoiker. Neuplatoniker. II Der Instinkt-begriff der Kirchenlehre. Anhang: Der Trichterwickler. III. Die Gegner der kirchlichen Lehre vom Instinkt. IV. Der vitalistische Instinkt-begriff. V. Darwin. VI. Die Lamarckisten (Haeckel, Preyer, Wundt, Semon, u. a.) Anhang: Der Neolamarckismus. VII. Die neuere Tierpsychologie. Weismann, Ziegler, Lloyd Morgan, K. Groos, zur Strassen u. a. Die Kenner der Insektenstaaten: v. Buttel-Reepen, A. Forel, Wasmann, Escherich u. a. Anhang: Die modernen Neovitalisten. VIII. Die Unterschiede der instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen. Anhang: Die Beschränktheit der Instinkte. IX. Die Frage des Bewußtseins und des Gefühls. Anhang: Das Bewußtsein des Zweckes. X. Die histologische Grundlage. Anhang: Die allmähliche Ausbildung der Bahnen des Gehirns bei weißen Ratten. XI. Die Unterschiede der Tierseele und der Menschenseele. Die Unterschiede der Gehirne. Die Instinkte beim Menschen. Die Ideen. Anhang: Die Gehirne der Bienen und Ameisen. — Register der Autoren-Namen.

Handwritten:
I. 87
Zürich

TERMITENLEBEN AUF CEYLON

NEUE STUDIEN ZUR SOZIOLOGIE DER TIERE
ZUGLEICH EIN KAPITEL
KOLONIALER FORSTENTOMOLOGIE

VON

K. ESCHERICH

DR. MED. ET PHIL. O. PROFESSOR DER ZOOLOGIE
AN DER FORSTAKADEMIE THARANDT

MIT EINEM SYSTEMATISCHEN ANHANG

MIT BEITRÄGEN VON

A. FOREL, NILS HOLMGREN, W. MICHAELSEN,
F. SCHIMMER, F. SILVESTRI UND E. WASMANN

MIT 3 TAFELN UND 68 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1911

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Copyright 1910 by Gustav Fischer, Publisher, Jena.

Meiner lieben Frau

Emilie, geb. Vinnen

in aufrichtiger Bewunderung ihres Altruismus.

Vorwort.

Als ich vor ca. 4 Jahren das nördliche Abessinien (Eritrea)¹⁾ bereiste, hatte ich zum erstenmal Gelegenheit, die Wunderwelt der Termitenstaaten zu schauen und zu bestaunen. Dies gab mir Veranlassung, mich eingehender mit diesen Tieren zu beschäftigen und vor allem die gesamte Literatur einer gründlichen Durchsicht zu unterziehen. Die Ergebnisse dieses Studiums legte ich in einer kleinen Schrift²⁾ nieder, in welcher alles, was bis dahin über die Biologie der Termiten bekannt war, kritisch verarbeitet und zusammenfassend dargestellt ist. Diese Übersicht ließ nur zu deutlich erkennen, daß unser termitologisches Wissen noch arges Stückwerk ist, und selbst in den interessantesten und wichtigsten Fragen völlig versagt. Es war daher naheliegend, daß mein Streben dahin ging, sobald als möglich eine neue Tropenreise zu unternehmen, um planvolle termitenbiologische Studien betreiben und wenigstens einige der vielen Lücken ausfüllen zu können.

Eher als ich es erhoffte, ward mir die Möglichkeit, meinen Plan zu verwirklichen, gegeben, und zwar vor allem durch die reiche Unterstützung, die mir von der Kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften, sodann von der Kgl. sächsischen Gesellschaft

1) Escherich, K., Eine Ferienreise nach Erythrea. Leipzig (Quelle & Meyer). 1098. 44 Seiten. 37 Abbildungen.

2) Die Termiten oder „weißen Ameisen“. Eine biologische Studie. Leipzig (Klinkhardt) 1909. 198 Seiten. 51 Abbildungen. — Dasselbe, russische Ausgabe (übersetzt von Dr. Philiptschenko), verbessert, vermehrt und mit vollständiger Neubearbeitung des systematischen Anhangs von Nils Holmgren. Petersburg (Devrien) 1910.

VI

der Wissenschaften (Leipzig) und von dem Kgl. sächsischen Finanzministerium zuteil wurde.

Als Reiseziel wählte ich Ceylon, einmal, weil von dort eine reiche Termitenfauna bekannt war, und sodann, weil im Kgl. Botanischen Garten zu Peradeniya eine gute Arbeitsgelegenheit (Laboratorium usw.) geboten ist. Ich hatte die Wahl nicht zu bereuen. Wenn ich auch in der kurzen Zeit (8 Wochen), die ich auf der Insel zubringen konnte, keineswegs alle gestellten Fragen in Angriff nehmen oder gar lösen konnte, so gelang es mir doch, eine Reihe neuer Tatsachen aufzudecken, durch die einerseits manche Lücke in unserem Wissen ausgefüllt, und andererseits auch manche alte, irrige Anschauung (z. B. die vermeintliche Lichtscheuheit) korrigiert wird.

Ich habe mich in der folgenden Darstellung nicht darauf beschränkt, nur das Neue in meinen Beobachtungen wiederzugeben, sondern habe vielmehr versucht, ein möglichst zusammenhängendes, unserem heutigen Stand¹⁾ entsprechendes Bild vom „Termitenleben auf Ceylon“ zu entwerfen, um damit einerseits der künftigen Forschung die Fragestellungen zu erleichtern, andererseits aber auch dem tropenreisenden Naturfreund eine Einführung resp. Anleitung zu eigener Beobachtung zu geben. Da ich ferner, entsprechend der enormen ökonomischen Bedeutung der Termiten, auch die praktische Seite eingehend gewürdigt habe, hoffe ich mit meinen Schilderungen auch dem Pflanzler, dem kolonialen Forstwirt usw. einige Anregung gegeben zu haben. Endlich ist in einem Anhang auch die Systematik berücksichtigt, indem dort das gesammelte Material (Termiten und Termitophilen) von den bekannten Spezialisten (Holmgren, Forel, Silvestri, Wasmann, Schimmer) bearbeitet resp. beschrieben ist. So wird denn auch der Systematiker, Faunist und Tiergeograph manches brauchbare in dem Buch finden.

1) Es haben sich schon eine Reihe von Forschern mit dem Studium der Ceylon-Termiten befaßt; ich nenne hier nur Bugnion, Doflein, Green, Horn und Petch. Am meisten hat Petch unser Wissen bereichert.

Die Erfahrungen, die ich in Ceylon gemacht, bestätigten mir aufs neue, was ich in dem Vorwort zu meinen „Termiten“ gesagt habe, daß nämlich „die Biologie der Termiten zu dem interessantesten Kapitel tierischer Lebenskunde überhaupt gehört und zweifellos den Kulminationspunkt des sozialen Tierlebens darstellt“. Wenn mir von verschiedenen Seiten dagegen eingewandt wurde, daß dies wohl für die Volkszahl und die Großartigkeit der Bauten zutreffend sei, nicht aber für die individuelle Betätigung der Instinkte¹⁾, die bei den Termiten einförmiger sei als z. B. bei den Ameisen — so verweise ich, um dies zu widerlegen, nur auf die im III. Kapitel mitgeteilten Kämpfe. Eine größere Mannigfaltigkeit der Instinktbetätigung, als die Termiten hierbei zeigten, läßt sich kaum denken; wendete doch fast jede Art beim Zweikampf ihre besonderen Tricks an.

Wenn wir Termiten und Ameisen miteinander vergleichen, dürfen wir niemals den ungleichen Stand unserer Kenntnisse außer Acht lassen: von Termiten sind bis jetzt kaum 500 Arten beschrieben, während die Zahl der bekannten Ameisenformen heute bereits mehr denn 5000 beträgt! Da nun jede systematische Art auch biologisch ihre kleineren oder größeren Unterschiede aufweist, so ist, nach dieser großen Differenz, nicht zu verwundern, wenn heute die Termitenbiologie im allgemeinen in einförmigerem Lichte erscheint als die Ameisenbiologie, zumal erstere auch noch viel weniger eingehend bearbeitet ist. Wenn es aber erlaubt ist, von den wenigen Termitenarten, die bis jetzt biologisch einigermaßen bekannt sind, weitere Schlüsse zu ziehen, so müssen wir gestehen, daß die Mannigfaltigkeit der individuellen Instinktbetätigung, relativ betrachtet, bei den Termiten heute bereits eine größere ist als bei den Ameisen. Und sollte die Termitenforschung mit dem gleichen Erfolg und im gleichen Tempo fortschreiten wie in den letzten Jahren [die Zahl der Arten hat sich

1) Siehe E. Wasmann, Escherichs neue Termitenstudie. In: Biol. Zentralblatt, 1909, S. 216—224.

in wenigen Jahren verdoppelt)¹⁾, wird, so möchte ich bestimmt glauben, in nicht allzulanger Zeit die Termitenbiologie, auch absolut betrachtet, der Ameisenbiologie in obiger Hinsicht nicht nachstehen.

Jedenfalls eröffnen sich hier selten günstige Perspektiven für die künftige Forschung. Zahlreiche interessante Entdeckungen und ungeahnte Überraschungen stehen auf diesem Gebiete noch bevor. Mögen die folgenden Blätter dazu beitragen, der Termitenkunde neue Freunde zuzuführen, und vor allem auch aktive Mitarbeiter für die Termitenforschung zu werben. Das Feld ist groß genug, viele zu ernähren.

Schließlich sei es mir gestattet, allen denen, die meinem Unternehmen ihre Unterstützung zuteil werden ließen, meinen herzlichsten Dank zu sagen: vor allem den Herren Geh. Rat Waldeyer, Geh. Rat F. E. Schulze und Geh. Rat C. Chun, auf deren Befürwortung wohl hauptsächlich die Bewilligung größerer Beträge von Seiten der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften und der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zurückzuführen ist; sodann den Herren Kollegen Doflein, Horn, Sarasin und Wandolleck für ihre wertvollen Ratschläge betreffend die Vorbereitungen und Ausrüstung; ferner in Ceylon: dem allbekannten Konsul Herrn Ph. Freudenberg, der mit seinem bewährten Rat mir stets zur Seite stand; Herrn John Hagenbeck, der mir sogar eine seiner Plantagen für meine Studien zur Verfügung stellen wollte; Herrn und Frau Nicollier und Herrn Prof. Bugnion, deren lebenswürdige Gastfreundschaft auf der herrlichen Seenigoda Estate (bei Ambalangoda) ich mehrere Tage genoß; und endlich den Herren Kollegen in Peradeniya, Mr. Willis, Mr. Lock, Mr. Green und Mr. Petch für die freundliche Aufnahme. Besonders die beiden letztgenannten

1) Wenn auch — schon infolge des beschränkteren geographischen Vorkommens — die Zahl der Termiten kaum die der Ameisen erreichen dürfte, so halte ich es doch für wahrscheinlich, daß die Zahl der wirklich existierenden Termitenarten mindestens das drei- bis vierfache der heute bekannten beträgt (also 1500—2000). Gelang es mir doch in dem kleinen Gebiet (nächste Umgebung von Peradeniya) nicht weniger als neun neue Arten zu entdecken.

Spezialkollegen, Mr. Green und Mr. Petch, taten alles, was in ihren Kräften stand, um meine Studien zu fördern, und ich verhehle mir nicht, daß meine Reise weit weniger erfolgreich gewesen wäre, wenn mir nicht die reiche Erfahrung dieser beiden liebenswürdigen Kollegen zu Hilfe gekommen wäre.

Großen Dank schulde ich ferner noch meinen Mitarbeitern für ihre wertvollen systematischen Beiträge, die im Anhang publiziert sind; sowie meinem Freund H. Viehmeyer für seine treue Mithilfe bei der Korrektur. Endlich fühle ich mich auch dem Herrn Verleger für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bei Übernahme des Verlages und die vornehme Ausstattung des Buches besonders verbunden.

Tharandt, den 15. November 1910.

K. Escherich.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung. Die Reise	XIX
Ankunft in Colombo. Die Hotels in Colombo. Erste Eindrücke. Die Krähen in Colombo. Eine Rickshaw-Fahrt durch die Stadt. Fahrt nach Ambalangoda. Das Resthouse von Ambalangoda. Die Seenigoda- Estate. Gemeinsame Arbeit mit Prof. E. Bugnion. Wunderbare Abend- stimmungen auf dem See. Galle. Erkrankung. Rückkehr nach Colombo. Abreise nach Peradeniya. Peradeniya als definitive Arbeitsstation. Gründe hierfür. Eisenbahnfahrt von Colombo nach Peradeniya. Resthouse von Peradeniya. Botanischer Garten und Umgebung. Arbeitseinteilung. Photographische Ausrüstung. Die Cobra. Exkursionen in die Nähe. Auf den Hantana. Das Leben in Peradeniya. Die Kautschuk-Hausse. Heimreise.	

I. Kapitel.

Die Hügelbauer.

Die Termitenhügel	1
Vorkommen. Standort. Mannigfaltigkeit der Form. Wachsende Hügel. Schornsteinöffnungen. Regellose Lage derselben. Oberfläche der Hügel und Härte derselben.	
Innere Einrichtung	9
Mantel. Wohnregion. Die Kammern. Zwischenwände und Verbind- ungsgänge. Kamin- oder Schachtsystem. Die Königszelle. Lage der Königszelle. Wachstum derselben mit fortschreitendem Alter. Der Zen- tralkern.	
Unterirdische Fortsetzung	18
Unterirdischer Abschnitt der primäre. Verhältnis zwischen unter- und oberirdischem (Hügel) Teil des Nestes. Rein unterirdische Nester. Zusammenfassung. Holmgrens konzentrierte Nester. Vergleich der Ceylon-Hügel mit den Hügeln des afrikanischen <i>Termes bellicosus</i> .	
Die Pilzgärten	23
Größe. Farbe. Form. Verschiedene Struktur. Zwei Gartentypen in einem Hügel. Erste Anlage und Entstehung der Pilzgärten. Der Ter- mitenpilz. Die „Ambrosia“. Der Hutpilz. Übersicht über die Pilzzüchter.	
Die Hügelbewohner	35
Die Hauptbewohner	35
Harmlosigkeit der Soldaten. Verteidigungssekrete. Lichtscheuheit ein Irrtum. Die Arbeiter. Schwache Bevölkerung gegenüber den afrikanischen	

	Seite
<i>Termes</i> . Die Larven. Verteilung derselben im Nest. Zahl der Eier. Fehlen einer eigentlichen Brutschichte. Ruhestadien der Larve. Größe und Zahl der Königinnen und Könige. Liebesspaziergang. Schwärme.	
Die Nebenbewohner	50
Definition. a) Termiten; b) Ameisen; c) Andere, nichtsoziale Nebenbewohner.	
Hügelgenese, Baumethode usw.	69
Entstehung der Hügel	69
Die drei Stadien der Hügelentwicklung. Wachstumsdauer und Alter der Hügel. Trägards Anschauung.	
Baumethode	80
Reparaturtätigkeit. Normale Bautätigkeit. Die drei Phasen der Bautätigkeit: Gerüstwerk, Massivbau, Putz. Die Termiten sind zu den besten tierischen Baukünstlern zu stellen. Bauen per continuitatem und per confluentiam. Bautätigkeit beruht auf Instinkten.	
Bedeutung der Kamine	89
Verschiedene Theorien. Ventilation die Hauptfunktion der Kamine. Temperaturmessungen von Petch. Die Kamine als Konstruktionsmittel.	
Oberirdische Galerien	94
Erdgalerien und -Krusten an Bäumen. Wurzelartig verzweigte Galerien auf Wegen.	

II. Kapitel.

Die Kartonfabrikanten.

(Gattung *Eutermes*.)

I. Die „schwarze“ oder die „Kot-Termite“ (<i>Eutermes monoceros</i> Koenig)	98
Historisches. Die Expeditionen. Soldaten als Schutzwehr und Führer. Zeitlicher und örtlicher Verlauf der Expeditionen. Die Ernährung. Auf der Algenweide. Reinigungsszenen. Das Nest. Art des Bauens. Die Larven. Merkwürdiger Larventransport. Kotstälaktiten oder „Abtritte“. „Abtrittwächter“. Psychologie. Wie finden die Termiten ihren Weg. Der Geruchstoff an ein sichtbares, materielles Substrat gebunden. Wegmarkierung. Ferngeruch. Richtungsproblem. Mitteilungsvermögen.	
II. Die Galeriermitte (<i>Eutermes ceylonicus</i> Holmgr. n. sp.)	121
Die Galerie. Reparaturarbeiten. Funktion der Soldaten. Baumethode. Bedeutung der Galerie. Lage und Form des Nestes. Klebriges Verteidigungssekret der Nasuti. Polydomie des Nestes. Bautätigkeit. Die Deckschichte des Nestes mit zahlreichen Öffnungen, die mit den Köpfen der Nasuti geschlossen werden. Lichtfreundlichkeit der Galeriermitte. Termitophilen: Eine mimetische Käferlarve. Ameisen.	
III. Die übrigen <i>Eutermes</i>	133
<i>Eutermes Escherichi</i> , <i>hantanae</i> , <i>rubidus</i> . Baumethode des letzteren. Dimorphe Soldaten.	

III. Kapitel.

**Verschiedene Beobachtungen und Versuche im
Laboratorium usw.**

I. Beobachtungen an Königinnen 135

Beobachtungsmethoden. Neuer Beweis für die Lichtfestigkeit der Termiten. Kurze Lebensdauer der Königinnen in Gefangenschaft. Bewohner der Königszellen. Verhalten der Arbeiter und Soldaten gegen die Königin. Auflecken der Exkremente. Eierproduktion. Abnahme der Eier durch die Arbeiter. Eifriges Belegen des königlichen Hinterleibes zwecks Erlangung von Exsudat. Abreißen von Hautfetzen aus dem königlichen Hinterleib zu demselben Zweck. Gegenseitige Fütterung mit dem aufgeleckten Exsudat. Die Beleckung der Königin ist keine Liebesbezeugung, sondern hauptsächlich auf „Exsudathunger“ zurückzuführen. Bestätigung von Holmgrens Exsudattheorie. Dieselbe ist kein Beweis für einen besonderen „Symphylie-Instinkt“, sondern eher das Gegenteil. Verhalten des Königs. Verändertes Bild beim Mangel von Arbeitern. Bewegungsfähigkeit der Königin. Königin von *Capritermes*. Größere Beweglichkeit derselben. Schwächere Eierproduktion.

II. Kämpfe 146

Einleitung: Versuch Nr. 1—22. Badeexperimente: Versuch Nr. 23 bis 26. Zusammenfassung. Verschiedenartigkeit der Kampfmethoden. Schleudern, Köpfen, Aufschlitzen, Verkleben usw. Unterschiede zwischen Arbeitern und Soldaten. Einseitige Spezialisierung des Termitensoldaten. Fremde Larven lösen geringere feindliche Reaktion aus als fremde Imagines.

III. Versuche über Lichtempfindlichkeit 160

Zahlreiche Beobachtungen sprechen gegen eine ausgesprochene Lichtscheuheit (gegen das Vorhandensein photodermatischer Empfindungen). Bestätigung durch das Experiment. Ein Kollektivversuch. Indifferentes Verhalten der Termiten gegen verschiedene Farben.

IV. Kapitel.

Ökonomisches.

Scheinbare Harmlosigkeit der Ceylontermiten 162

Gründe für das Zurücktreten der Termitenschäden. Termitenprophylaxe. Trotzdem aber lassen sich die Termiten nicht völlig fernhalten. Termitenzerstörungen in Mr. Petch, und Mr. Greens Haus. Termitenschaden in Gärten und auf Weiden. Vernichtung lebender Pflanzen durch Termiten. Die Teetermiten (*Calotermes Greeni* und *militaris*). Termitenfraß in einem Kakaobaum. Die „Kautschuktermite“ (*Coptotermes Gestroi*) auf Malakka. Ein 100 000 M.-Preis für ein Termitenvernichtungsmittel. Gefahr der Invasion der Kautschuktermite in Ceylon. — Optimismus der Kautschukpflanzler.

	Seite
Bekämpfungsmethoden	174
Direkte Vernichtung der Hügel und der Königinnen. Bekämpfung durch Gift. Schwefelkohlenstoff. Ausräucherung mit Schwefelarsenikdämpfen, Universal Ant-Exterminator. Fr. Sucks Pandorabüchse mit Räucherschlange. Fr. Sucks Termitensucher.	

Systematischer Anhang.

I.

Ceylon-Termiten,

gesammelt von Prof. Escherich, nebst einer synoptischen Übersicht über alle bis jetzt von Ceylon und dem angrenzenden Festland bekannten Termitenarten. Von Nils Holmgren	183—212
---	---------

II.

Ameisen von Ceylon,

gesammelt von Prof. K. Escherich (einige von Prof. E. Bugnion), von Prof. A. Forel in Yvorne (Schweiz)	213—228
--	---------

III.

Termitophile Coleopteren aus Ceylon

von E. Wasmann S.J. in Luxemburg	229—232
--	---------

IV.

**Myrmecophila Escherichi, eine neue termitophile
Ameisengrille,**

beschrieben von Dr. F. Schimmer in Meerane i. S. (Mit 1 Abbildung im Text)	233—236
--	---------

V.

**Beschreibung der von K. Escherich auf Ceylon
gesammelten termitophilen Thysanuren, Myriapoden,
sowie einer unbekanntenen mimetischen, termitophilen
Coleopterenlarve.**

Von Prof. F. Silvestri in Portici (Italien). (Mit 6 Abbildungen im Text)	237—248
--	---------

VI.

**Notoscolex termiticola Mich. (ein termitophiler
Regenwurm).**

Von Prof. W. Michaelsen in Hamburg	249—252
Literaturverzeichnis	253—255

Verzeichnis der Abbildungen.

	Seite
1. Hügel von <i>Termes obscuriceps</i> Wasm. mit reicher Vegetation auf der Oberfläche	3
2. Hügel von <i>Termes Redemanni</i> Wasm., regelmäßige Form	4
3. Hügel von <i>Termes Redemanni</i> Wasm., sehr unregelmäßige Form	5
4. Hügel von <i>Termes obscuriceps</i> Wasm., Kuppelform	6
5. Hügel von <i>Termes Redemanni</i> Wasm., ca. 13 Jahre alt; mit breit abgestutzter Spitze	7
6. Seitlicher Längsschnitt durch einen <i>Redemanni</i> -Hügel	10
7. Desgl.	12
8. Desgl.	13
9. Medianer Längsschnitt durch einen <i>obscuriceps</i> -Hügel (Zentralkern mit Königszelle sichtbar)	15
10. Medianer Längsschnitt durch einen <i>Redemanni</i> -Hügel (Königszelle mit heraushängender Königin)	16
11. Fünf Königszellen verschiedenen Alters von <i>Termes obscuriceps</i> (Querschnitte)	17
12. Schematischer (medianer) Längsschnitt durch einen Termitenhügel	21
13. Teil eines Längsschnittes durch einen <i>obscuriceps</i> -Hügel; kleine Pilzgartenanfänge in großen Kammern	24
14 A. Pilzgärten von <i>Termes Redemanni</i> Wasm.	26
14 B. Pilzgärten von <i>Termes obscuriceps</i> Wasm.	27
14 C. Pilzgärten von <i>Termes ceylonicus</i> Wasm.	27
15. Pilzgärten von <i>Microtermes globicola</i> Wasm.	29
16. Doppelter Pilzgartenanfang	30
17. Durchschnitt durch ein Pilzgartenfragment (mit Ambrosia) (nach Petch)	31
18. Die „Armillaria“-Form des Termitenpilzes (nach Petch)	32
19. Die „Pluteus“-Form des Termitenpilzes (nach Petch).	33
20. Soldat von <i>Termes Redemanni</i> Wasm.	38
21. Pilzgarten, von Termiteneiern bedeckt	42
22. Verschiedene „Ruhestadien“ von <i>Termes obscuriceps</i> Wasm.	43
23. Drei Königinnen von <i>Termes obscuriceps</i> von verschiedenem Alter	44
24. Zwei Königinnen in einer Königszelle	45
25. Pilzgärten von <i>T. obscuriceps</i> und <i>ceylonicus</i> in einem Hügel	51
26. Soldat von <i>Capritermus incola</i> Was.	54
27. Fraßgänge von <i>Termes ceylonicus</i> Wasm. in altem Holz	55
28. Larven (a—d), Puppe (e) und Imago (f) von <i>Orthogonius acutangulus</i> ; g Imago von <i>Helluodes taprobanae</i> Westn.	63

Tafel I.

A Termes Redemanni-Königin, bedeckt von Arbeitern und Soldaten.

B Redemanni-Königin, umgeben und bedeckt von Arbeitern und Soldaten, letztere in überwiegender Mehrzahl.

Tafel II.

(Photogr. von Nils Holmgren.)

Soldaten von:

A Calotermes militaris Desn. (Kopf und Brust); *B Calotermes Greeni* Desn. (Kopf und Brust); *C₁* und *C₂* *Leucotermes ceylonicus* Holmgr. n. sp. (kleiner und großer Soldat); *K Termitogeton umbilicatus* Hag.; *M Eutermes ceylonicus* Holmgr. n. sp.; *N Eutermes singaporiensis* Hav.; *Q Capritermes ceylonicus* Holmgr. n. sp. (Kopf); *R Capritermes incola* Wasm. (Kopf); *S Microcero-termes Buguioni* Holmgr. n. sp. (Kopf); *T Hamitermes quadriceps* Wasm.

Tafel III.

(Photogr. von Nils Holmgren.)

Soldaten von:

D Coptotermes ceylonicus Holmgr. n. sp.; *E Termes Horni* Wasm. (Kopf); *F Termes ceylonicus* Wasm.; *G Termes obscuriceps* Wasm.; *H Termes Redemanni* Wasm.; *J Termes Escherichi* Holmgr. n. sp.; *L₁* und *L₂* *Eutermes Escherichi* Holmgr. n. sp.; *O₁* und *O₂* *Eutermes rubidus* Hag.; *P₁* und *P₂* *Eutermes hantanae* Holmgr. n. sp.

Einleitung.

Die Reise¹⁾.

Am 22. Jan. 1910 ging unser Dampfer „Bremen“ (Nordd. Lloyd) nach 20tägiger Fahrt (2 Tage länger als normal wegen Bruch eines Schraubenflügels) vor Colombo zu Anker. Es war gegen 8 Uhr abends und schon völlig dunkel. Ein unübersehbares Lichtermeer strahlte uns von den zahlreichen auf der Reede liegenden Schiffen, sowie von der Küste entgegen, uns gleich einen Begriff gebend von der Lebhaftigkeit des Verkehrs und der großen Ausdehnung der Stadt. Es kommen kleine Boote und Barkassen herbei, um uns aufzunehmen und an Land zu bringen. Was mir dabei am meisten auffiel, war die große Ruhe und Ordnung, mit der sich die Ausbootung abspielte. Nichts von dem ohrenbetäubenden Geschrei und Gekreis, dem man in den südlichen Mittelmeerhäfen, speziell in Neapel und Port Said begegnet, nichts von den gewalttätigen Versuchen, sich des Gepäcks zu bemächtigen, die man oft nur mit Stock- oder Faustschlägen abwehren kann — im Gegenteil, es empfing uns eine Stille, die selbst für den normalen Mitteleuropäer ungewohnt war und beinahe etwas Bedrückendes hatte. Als wir die Landungs-

1) Eine ausführliche „Reisebeschreibung“ zu geben, liegt mir durchaus fern. Ich beschränke mich vielmehr hier lediglich auf einige persönliche Eindrücke sowie auf praktische Winke, die vielleicht manchem Kollegen von Vorteil sein können. — Wer sich näher über Ceylon orientieren will, dem stehen ja eine Reihe guter Werke zur Verfügung. Für den Naturforscher empfehle ich als beste Einführung: die Einleitung zu dem Sarasinschen großen Werke über die Weddas, sodann Haeckels Indische Reisebriefe und Dofleins Ostasienfahrt; dem Entomologen speziell dürften auch Walter Horns „Entomologische Reisebriefe aus Ceylon“ (Deutsch. Entom. Zeitschrift 1899) gute Dienste leisten. Zur allgemeinen Orientierung sei ferner empfohlen: Schmidt, Ceylon (1897), Willis, A Handbook for the Resident and the Traveller (London 1907), Cave, The ruined cities of Ceylon (London 1895).

brücke betraten, standen nur wenig Menschen da, und auch diese schienen sich um die Ankommenden gar nicht zu kümmern. Hatte man doch sogar Mühe, jemanden zu finden, der einem das Gepäck abnahm. — Die Zollrevision bot gar keine Schwierigkeit. Ich wies mich durch Vorzeigung meiner Papiere als „Naturalist“ aus, was genügte, mich ohne weiteres mit all meinem Gepäck durchzulassen. —

Colombo hat drei für Europäer in Betracht kommende Hotels: das Grand Oriental Hotel („G.O.H.“), das Bristol- und Galle Face Hotel. Das letztere liegt etwa 20 Minuten außerhalb der Stadt, in freier Lage, direkt am Meer, und eignet sich daher mehr für solche, die längere Zeit in Colombo bleiben wollen; während die beiden erstgenannten, im Zentrum der europäischen Handelsstadt und in unmittelbarer Nähe der Landungsbrücke gelegen, hauptsächlich von Passanten besucht werden. Der Zuschnitt der Hotels ist äußerst vornehm und entspricht ungefähr dem der ersten Hotels europäischer Großstädte (das gleiche gilt für die Preise). Trotz der Größe der Hotels war es schwierig, unterzukommen, da alles besetzt war — nicht etwa aus einem besonderen Anlaß, sondern dem normalen Zustand entsprechend. Die Colombo-Hotels sind fast das ganze Jahr über vollbesetzt, und es bedarf, wenn man der Unterkunft ganz sicher sein will, der vorherigen Anmeldung. Wenn ich schließlich im „G.O.H.“ noch ein Zimmer erhielt, verdanke ich dies den Bemühungen des aus Wien stammenden Subdirektors.

Am nächsten Morgen wurde ich schon um 6 Uhr durch den Zimmerboy geweckt, der das erste Frühstück auf einem kleinen Tischchen neben dem Bett servierte. Ich stand sogleich auf und trat auf den Balkon, von dem man einen weiten Ausblick auf das Meer und die von schlanken Kokospalmen gesäumte Küste hatte. Wie ein Märchenland lag vor mir! Die üppige Vegetation, das wunderbare Licht, das alles ringsum in den sattesten Farben erscheinen ließ, der eigenartige Duft, der die laue Luft erfüllte, die zahlreichen unbekanntenen Vogelstimmen, die von nah und fern an mein Ohr gelangten, die fremden,

gänzlich ungewohnten Laute, welche von den die Straße bevölkernden, prächtig zu schauenden halbnackten Eingeborenen heraufdrangen — alle diese, gleichzeitig mich treffenden Eindrücke wirkten zusammen, ungeahnte Stimmungen in meiner Brust wachzurufen. Längere Zeit bestaunte ich diese mir gänzlich neue Umwelt, die goldenen Träume meiner Jugend vor mir vorüberziehen lassend — bis ich durch einen laut krächzenden Raben, der, mit dem Flügel mich streifend, in das Zimmer einzudringen suchte, jählings in die Wirklichkeit zurückversetzt wurde. Die Raben sind eine dem Fremden zuerst am meisten auffallende Erscheinung des Stadtbildes von Colombo; überall, auf den Plätzen wie auf den Boulevards, in den engsten Gassen, auf den Höfen usw. sieht man diese ununterbrochen krächzenden, schwarzen Gesellen herumstreifen, um Nahrung zu suchen. Die Scheu vor dem Menschen haben sie völlig abgelegt; kommen sie doch sogar in die Zimmer geflogen, um von dem gedeckten Tisch einen Bissen wegzuschnappen. Niemand fällt es ein, sie zu verfolgen, zumal sie durch die Säuberung der Straßen ein gewisses hygienisches Verdienst sich erwerben — ähnlich wie (bis vor kurzem) die Straßenhunde in Konstantinopel.

Nach den ersten Eindrücken, die ich vom hohen Balkon aus genossen, hielt ich es nicht mehr lange im Zimmer aus; ich machte mich so schnell als möglich auf, bestieg eine der überall wartenden Rickshaws und ließ mich aufs Geradewohl herumfahren. Die Rickshaw ist das angenehmste Beförderungsmittel, das es gibt; man sitzt äußerst bequem in einem gepolsterten Stuhl, der auf Gummirädern lautlos dahinrollt. Allerdings ist der Gedanke, daß ein Mensch als Zugtier dient, anfangs etwas drückend, und man ist fast versucht, dem Kuli zuzurufen, er möge doch nicht so schnell laufen. Doch sehr bald schon schwindet dieses drückende Gefühl, und man freut sich nur noch; wenn die dünnen langen Beine möglichst weit ausholen und die Fahrt recht flott dahingeht, zumal die Kulis das Laufen durchaus nicht als besondere Anstrengung zu empfinden scheinen.

Was ich auf der ersten Rundfahrt, zuerst durch die Europäerstadt, dann durch die Pettah (Eingeborenenviertel), dann zwischen den Gärten der Vornehmen hindurch, an dem Colombo-See entlang zum Galle Face Hotel und von da auf der herrlichen Promenade längs der Küste zu meinem Hotel zurück, erlebte und empfand, kann ich mit Worten nicht schildern. Ich wußte nicht, wohin zuerst das Auge wenden, auf die Eingeborenen mit ihren verschiedenen Trachten und ihren verschiedenen Gesichtstypen oder auf die zahlreichen Karren, die von den kleinen Zebus, deren Hörner in den buntesten Farben bemalt sind, gezogen werden, oder auf die vielen mir gänzlich unbekanntem Früchte, die allenthalben feilgeboten wurden, oder auf die wunderbaren, in allen Nuancen leuchtenden Blüten, welche die Bäume und Sträucher überzogen, oder auf die schlanke Kokospalme mit der Wedelkrone und den großen, klumpenweise beisammenhängenden Früchten! — Die Vorstellungen meiner Phantasie waren weit übertroffen von dem hier Geschauten. Es ist nur zu bedauerlich, daß man so schnell an das Neue sich gewöhnt und die Bilder, die einen anfangs in das höchste Entzücken versetzen, bald als etwas ganz Selbstverständliches hinnimmt.

Mein Aufenthalt in Colombo beschränkte sich auf zwei Tage, die teils mit Einkäufen (Tropenanzüge, große Baumsäge, schwere Grabwerkzeuge, photographische Utensilien usw.), teils mit Besichtigung der einst so berühmten Zimtärten und des Museums (zur Orientierung über die Ceylon-Fauna sehr empfehlenswert) ausgefüllt wurden und teils verschiedenen Besuchen (beim deutschen Konsul Herrn Ph. Freudenberg, bei Herrn John Hagenbeck u. a.) galten.

Am 25. Januar frühmorgens verließ ich Colombo, um zunächst nach dem Süden zu fahren. Mein erstes Ziel war Ambalangoda, das ich nach dreistündiger Eisenbahnfahrt, immer zwischen Meer und Palmenwald, erreichte. Was mich hauptsächlich dahin bestimmte, war eine Einladung des Herrn Prof. E. Bugnion, des bekannten Anatomen und Zoologen von Lausanne, der sich in der Nähe von Ambalangoda, auf der Seenigoda Estate, bei seiner dort verheirateten Tochter aufhielt. Da derselbe schon mehrere

Winter in Ceylon zubrachte und sich in der letzten Zeit auch speziell mit den dortigen Ameisen und Termiten beschäftigte, mußte ein Beisammensein mit ihm besonders interessant und lehrreich für mich sein, und so nahm ich seine Einladung mit großer Freude an.

Ich wohnte im Resthouse von Ambalangoda, und wurde von da mit einem kleinen Ochsenkarren jeden Morgen abgeholt und abends wieder zurückgebracht, so daß ich den ganzen Tag über mit Herrn Bugnion verbringen konnte.

Ambalangoda ist ein langgestrecktes, malerisch im Schatten der Palmen verstecktes Dorf, dessen Bewohner größtenteils vom Fischfang leben. Geradezu idyllisch ist die Lage des geräumigen Rasthauses: unmittelbar am Meer, in einer kleinen Felsenbucht, umgeben von einem Halbkreis von Kokospalmen, die bis dicht zum Meer reichen, und teilweise mit ihren schlanken Leibern sogar noch weit sich überbeugen, um ihre majestätischen Fiederkronen in den blauen Fluten spiegeln zu lassen. Just der rechte Platz zum Ruhen und Träumen. Es kommen denn auch viele Pflanzer der umliegenden Plantagen des öfteren für einige Tage dahin, um sich auszuspannen und neue Kräfte zu sammeln. Ein großer Vorzug des Rasthauses liegt noch darin, daß man, wenige Schritte von seinem Zimmer entfernt, im Meer sich baden kann — und zwar, ohne unangenehme Attacken von Haifischen fürchten zu müssen; denn es ist gerade an dieser Stelle in einiger Entfernung vom Ufer eine Felsbarriere vorgelagert, wodurch gewissermaßen ein natürliches Becken gebildet wird, das den größeren Fischen unzugänglich ist. Natürlich ließ ich mir diese seltene Gelegenheit eines sicheren Seebades nicht entgehen und stürzte mich jeden Morgen, schon vor Sonnenaufgang, in die erfrischenden Fluten.

Die Seenigoda-Estate (hauptsächlich Kokospalmen- und Kautschukplantage) liegt einige Meilen landeinwärts auf etwas erhöhtem, welligem Terrain, am Ufer eines mächtigen Sees (resp. einer Lagune), der zahlreiche (weit über hundert) kleinere und größere, teils noch mit dichtem Dschungel bewachsene Inseln ent-

hält und dadurch streckenweise das Aussehen eines mächtig breiten, mehrfach sich schlängelnden Stromes bekommt. Der Blick, den man von dem Haupt-Bungalow aus, zwischen den dünnen Säulen der Kokospalmen hindurch, auf den etwas tiefer gelegenen blauen See mit seinen vielen grünen Inseln und Inselchen genießt, ist unbeschreiblich schön.

Aufs liebenswertigste wurde ich hier von Herrn und Frau Nicollier und Kollegen Bugnion empfangen und bewirtet. Letzterer hatte bereits alle Vorbereitungen getroffen, um sofort mit unseren Studien beginnen zu können. In einem Nebengebäude war ein geräumiges Laboratorium eingerichtet, in dem alles gesammelte Material sowie die zahlreichen anatomischen Präparate und Zeichnungen, systematisch geordnet, aufgestellt waren, so daß ich in kürzester Zeit über die ganze Materie mich orientieren konnte. Ferner waren in der Nähe einige besonders instruktive Nester ausfindig gemacht, die in meinem Beisein eröffnet werden sollten. Und so war es mir, mit Hilfe der reichen Belehrung von seiten Bugnions, in der Tat möglich, in den wenigen Tagen, die mir für den Aufenthalt in Seenigoda zur Verfügung standen, mich so gründlich in die ceylonische Termitenfauna einzuarbeiten, daß ich von nun ab direkt an die Inangriffnahme der mir gestellten speziellen biologischen Fragen herantreten konnte.

Des öfteren unternahmen wir nach getaner Arbeit, vor dem Dinner, noch längere gemeinsame Ruderpartien auf dem See, die zu den genußreichsten und stimmungsvollsten Stunden meiner ganzen Reise gehören. Wenn die Sonne blutrot in die spiegelglatten Fluten tauchte, die ungezählten Palmenkronen vergoldend, wenn die von der Arbeit heimkehrenden Eingeborenen auf ihren Auslegebooten lautlos an uns vorüberglitten, wenn die großen Fliegenden Hunde mit langsamem schwerfälligem Fluge ebenso lautlos über uns dahinschwebten, da erstarb auch uns, überwältigt von der geheimnisvollen Stille und der großartigen Natur, das Wort auf den Lippen; wir ließen die Ruder eine Weile sinken und hüteten uns, auch nur durch das leiseste Geräusch die wunder-

bare Stimmung zu verscheuchen. — Dankbaren Herzens werde ich stets der lieben Gastgeber gedenken, in deren Mitte ich solches genießen durfte.

Mein nächstes Ziel war Weligama, jenes an der Südspitze der Insel gelegenes Fischerdorf, das von Haeckel in so begeisterten Worten besungen wurde. Leider aber kam ich nicht bis dorthin, sondern mußte kurz vorher, in der einst so berühmten Hafenstadt Galle, Halt machen, da ich plötzlich erkrankte¹⁾. Ich fühlte mich gleich dermaßen elend, daß ich mich nicht einmal mehr zu einem Besuch der von Haeckel geschilderten prächtigen Korallengärten aufraffen konnte. Meine Kräfte reichten nur noch zu einer kleinen entomologischen Sammeltour in die unmittelbare Nachbarschaft des Gasthauses. Die übrige Zeit lag ich völlig apathisch da, und erst nach zwei Tagen besserte sich mein Zustand wieder so weit, daß ich wenigstens an einen Aufbruch denken konnte. Ich kehrte direkt nach Colombo zurück, wo ich am ehesten die völlige Wiederherstellung erhoffen durfte. Diese trat denn auch bald ein, schneller, als ich glaubte, so daß ich mich schon am 3. Februar nach meiner definitiven Arbeitsstation, dem durch seinen botanischen Garten weltberühmten Peradeniya, aufmachen konnte.

Die Gründe, die mich für diesen Platz bestimmten, waren mehrfacher Art: 1. Wußte ich aus den Arbeiten und brieflichen Mitteilungen von Green, Petch, Bugnion, Doflein, Horn usw., daß Peradeniya ein reiches Termitenvorkommen besitzt; 2. stand mir dort ein Laboratorium mit den nötigen Hilfsmitteln zur Verfügung; 3. konnte ich auf die Unterstützung so erfahrener Kollegen wie Mr. Petch und Mr. Green rechnen; 4. sind im dor-

1) Ich hatte mir eine heftige Unterleibserkältung zugezogen, jedenfalls durch zu häufiges Baden am letzten Tage in Ambalangoda und zu geringe Bedeckung beim Schlafen. Es ist dies die häufigste Erkrankung, der die vom Norden kommenden Fremden anfangs verfallen. Daher empfiehlt sich dringend das ständige Tragen einer Leibbinde. Auch ist vor den Ventilationsfächern, die in den großen Hotels in jedem Schlafzimmer an der Decke angebracht sind, zu warnen; jedenfalls sollte man dieselben des Nachts abstellen. Mir versicherte der Arzt in Colombo, den ich konsultierte, daß er den „Fächern“ einen großen Teil seiner Patienten verdanke.

digen Rasthaus besondere Zimmer für Gelehrte reserviert, so daß die Erlaubnis zum längeren Aufenthalt ohne Schwierigkeit zu erlangen ist¹⁾, und endlich 5. liegt in unmittelbarer Nähe die Hauptstadt der Zentralprovinz, Kandy, wo nötigenfalls unvorhergesehene Lücken in meiner Ausrüstung jederzeit ausgefüllt werden konnten.

Peradeniya ist von Colombo aus sehr bequem zu erreichen; es verkehren täglich mehrere Züge dahin, welche die 1500 Fuß Steigung in kaum 4 Stunden nehmen. Die überaus genuß- und lehrreiche Fahrt geht zuerst durch Flachland mit Kokospalmenwäldern, Djungelresten und Reisfeldern, dann durch Hügel- und endlich durch richtiges Bergland mit teils sanften, bewachsenen Abhängen, teils schroffen Felsabstürzen usw., in rascher Folge immer neue abwechslungsreiche Bilder an uns vorüberziehen lassend. Es ist wohl mehr die gänzlich ungewohnte Pflanzen- und Tierwelt, die uns in entzückter Spannung hält, als die allgemeine Konfiguration der Landschaft. Denn diese trägt durchaus keinen überwältigenden oder pittoresken Charakter, sondern erinnert ganz und gar an unsere Mittelgebirge; und wenn man seine Blicke in die Ferne richtet, wo die fremdartigen Pflanzenformen nicht mehr im einzelnen hervortreten, sondern umrißlos in dem alles überziehenden dunkelgrünen Teppich verschwimmen, kann man sich wohl in die Vogesen oder ein anderes heimatliches Mittelgebirge versetzt wännen. Was dabei allerdings etwas auffällt, ist die Monotonie der von der Vogelperspektive aus gesehenen Landschaft: Eine ununterbrochene Vegetationsdecke von einfarbigem düsteren Grün breitet sich über allem aus, soweit unsere Blicke

1) Die „Rasthäuser“ (Resthouses) sind zur Unterkunft der Reisenden von der Regierung errichtet, deren Aufsicht sie auch unterstehen. Der Wirt (Resthouse-Keeper) ist ebenfalls von der Regierung angestellt und beaufsichtigt. In jedem Rasthaus sind die festgesetzten Taxen (für Benutzung des Zimmers usw.) angeschlagen, so daß eine Übervorteilung von seiten der Resthousekeepers ausgeschlossen ist. Die Preise schwanken je nach der Lage (Provinz) des Rasthauses (Zimmer 50—75 c.; Bett 75—125 c.; Breakfast 1—1½ Rp.; Dinner 1½—2 Rp. usw.). Jeder Reisende hat das Anrecht auf Unterkunft für drei Tage und drei Nächte; will er länger bleiben, so muß er sich erst die Erlaubnis von der Regierung einholen.

reichen; nirgends ein Punkt, an den unser Auge sich heften kann. Es fehlen die Dörfer (die hier eben vollkommen unter dem Laubdach versteckt sind) und die Felder, es fehlt die Abwechslung von Laub- und Nadelwäldern mit ihrem verschiedenen Grün und Habitus usw., die unsere heimatlichen Gegenden, von Bergeshöhen betrachtet, so reizvoll erscheinen lassen. So oft ich Gelegenheit hatte, von erhöhten Punkten die Landschaft in weiterem Umkreis zu überblicken (wie z. B. besonders von dem 3000 Fuß hohen Hantana), hatte ich die gleiche unbefriedigende Empfindung. —

Das Rasthaus von Peradeniya ist ca. 10 Minuten vom Bahnhof entfernt, fast unmittelbar gegenüber dem Haupteingang zum botanischen Garten gelegen. Es gehört zu den geräumigsten von Ceylon und enthält vier Schlafzimmer, von denen zwei vom Botanischen Garten unterhalten werden, ferner Speise- und Lesezimmer, welches letzteres aber meist ebenfalls zum Schlafen benutzt wird. Leider waren bei meiner Ankunft die beiden „Gartenzimmer“ besetzt, und mußte ich zunächst (5 Wochen lang!) mit einem anderen Zimmer, dessen Einrichtung allerdings das Nötigste (Schrank und Tisch) vermissen ließ, fürlieb nehmen. Im allgemeinen ist man im Peradeniya-Resthouse recht gut aufgehoben, wenn auch die Küche manchmal an Qualität und vor allem auch an Quantität etwas zu wünschen übrig ließ. Vielleicht aber trug gerade der letzte Umstand dazu bei, daß ich mich vom ersten bis zum letzten Tag meines Aufenthaltes so überaus wohl befand.

Von einer Schilderung des Botanischen Gartens sehe ich ab, da schon so viele Beschreibungen von berufenerer Seite (siehe vor allem Haeckels Indische Reisebriefe) vorliegen. Ich will jedoch gleich gestehen, daß ich anfangs etwas enttäuscht war: ich empfand zu viel Kunst um mich herum und zu wenig ursprüngliche Natur. Und als ich gar bei meinem ersten Spaziergang durch den Garten kaum irgendwelchen nennenswerten Termitenhügeln begegnete, glaubte ich schon einen argen Mißgriff in der Wahl des Platzes getan zu haben. — Bald genug kam ich jedoch zu einer anderen Auffassung. Als ich erst etwas

vertrauter mit der Gegend wurde und nun trotz des Fehlens von eigentlichen „Hügeln“ ungezähltes Termitenleben im Garten spürte, als ich ferner am jenseitigen Ufer des den Garten hufeisenförmig umfließenden Mahaweliganga in dem Gelände der Versuchstation noch „wildere“ Plätze, mit zahlreichen Termitenhügeln besetzt, fand und, direkt daran anschließend, auf dem Steilabhang des mehrere hundert Meter sich erhebenden Dividosgala noch Reste von Urwald entdeckte, da schwanden meine Bedenken ebenso rasch wieder, wie sie aufgestiegen waren. Und als ich zudem die vorzügliche Arbeitsgelegenheit im Laboratorium (vor allem die komplette photographische Ausrüstung) kennen lernte und mir endlich die lebenswürdigste Aufnahme von seiten der dortigen Kollegen, vor allem der Herren Green und Petch, zuteil wurde, da sah ich ein, daß ich überhaupt keinen besseren Platz für meinen Studien hätte wählen können. — Auch die Landschaft erschien mir von Tag zu Tag interessanter und reizvoller, je mehr ich in die Einzelheiten eindrang; und während ich zu Anfang Haeckels Schilderungen als etwas zu hochgehend währte, war ich am Ende meines Aufenthaltes bei einer solchen Liebe und glühenden Begeisterung für die dortige Natur gelangt, daß ich jedes Wort Haeckels voll und ganz mitempfunden habe¹⁾. — —

In wenigen Tagen stand ich mitten in der regelmäßigen Arbeit. Die frühen Morgen- und Vormittagsstunden galten dem Sammeln und Beobachten in der Natur, resp. dem Photographieren²⁾,

1) Die tropische Natur läßt sich nicht in wenigen Tagen von der Bahn oder vom Auto aus erfassen. Nur liebevolles Eingehen auf die Einzelheiten öffnet uns die Augen für ihre Wunder. Darum ist ein längerer Aufenthalt an ein und demselben Ort entschieden der beste Weg, um zu einem wirklichen Verständnis der Tropenwelt zu gelangen.

2) Die beste Zeit zum Photographieren (in den Tropen) sind die Morgenstunden von 7—9 Uhr. Meine photographische Ausrüstung bestand in einer Ernemann'schen „Globus G“-Kamera (9 × 12) mit Zeiss-Doppelprotar VII^a (f = 224/183).¹⁾ Diese Zusammenstellung, die ich dem Rat des Herrn Prof. Wandolleck in Dresden verdanke, hat sich in jeder Weise vorzüglich bewährt, und ich kann nur allen Kollegen empfehlen, sich mit derselben Ausrüstung zu versehen. Die Kamera sowohl als die genannte Linse haben den großen Vorzug der universellen Verwendbarkeit. Um den

während der Nachmittag im Laboratorium mit dem Aufarbeiten des mitgebrachten Materials, mit Beobachtungen und Experimenten im künstlichen Nest, oder Entwickeln der photographischen Aufnahmen, und die Abendstunden endlich mit der Führung des Tagebuchs und Erledigung der Korrespondenz ausgefüllt wurden. So war der ganze Tag von früh morgens bis spät abends voll besetzt.

Zu den Exkursionen nahm ich gewöhnlich einen Kuli aus dem Garten mit (Lohn ca. 50 Pf. für den halben Tag), der die schweren Grabinstrumente zu tragen und beim Öffnen der harten Termitenhügel mitzuhelfen hatte. Wenn auch mit diesem, im großen und ganzen faulen und indifferenten Volk der Kulis nicht allzuviel anzufangen ist, so sind sie uns Europäern doch wenigstens in einem Punkte überlegen, nämlich in bezug auf ihr scharfes Auge, das besonders zumerspähnen der Giftschlangen trainiert ist. Ist doch auch die Cobra die ärgste Feindin der Eingeborenen, die ihr massenweise jährlich zum Opfer fallen. In Peradeniya ist die Cobra wohl auch die einzige Gefahr die dem im Djungel herumstreifenden Zoologen (und speziell dem Termitenforscher, denn die großen Kanäle der Termitenhügel sind beliebte Aufenthaltsorte für Schlangen) droht. Ich bin ihr mehrfach begegnet und war einigemal nahe daran, ihr direkt vor die Zähne zu laufen, wenn mich nicht der Kuli durch seinen erschreckten Warnungsruf auf die große Gefahr aufmerksam gemacht hätte.

Meistens gingen die Exkursionen in die unmittelbare Nähe des Gartens, entweder den Bahndamm entlang oder noch häufiger in das jenseits des Flusses gelegene Gebiet der Versuchsstation, besonders in das direkt an die Überfahre sich anschließende kleine Kokospalmenwäldchen, das ein wahres Dorado für den Termitologen ist. Einigemal wurde auch der oben bereits genannte

Apparat vor dem schädlichen Einfluß der tropischen Atmosphäre zu schützen, bewahrte ich denselben in einem (von Ernemann) eigens dafür konstruierten Zinkkasten mit Gummidichtung auf. Für den Zoologen ist es endlich noch ratsam, sich mit einer Vorrichtung zu Aufnahmen direkt von oben zu versehen; am sichersten in dieser Beziehung ist ein einfaches, stabiles Kniebrett, das auf das Stativ aufgeschraubt wird.

Dividosgala erklettert, dessen Hochwaldreste eine interessante Ameisenfauna besitzt und von dessen Gipfel wir einige riesige Kartonnester²⁾ von *Cremastogaster Dohrni* mit unsäglicher Mühe herabschleppten. — An einem der letzten Tage machte ich in Begleitung des „Plantcollectors“ noch einen größeren Ausflug auf den die ganze Gegend beherrschenden, 3000 Fuß hohen Hantana — eine ziemlich anstrengende Tour, die uns von morgens um 4 Uhr bis nachmittags um 2 Uhr auf den Beinen hielt, die mir aber auch gute Ausbeute einbrachte (einen neuen Regenwurm, zwei neue Termiten und die interessante Termitengattung *Termitogeton*). — Dies war, abgesehen von einigen Autotouren, zu denen mich der liebenswürdige Mr. Green eingeladen hatte, die einzige weitere Exkursion, die ich während meines ganzen Peradeniya-Aufenthaltes unternommen habe.

In meinem ursprünglichen Programm waren allerdings mehrere weitere Touren vorgesehen, so nach dem von Horn so sehr empfohlenen Nalanda, ferner nach Bandarawella, Nuwara Eliya usw.; doch angesichts des von Tag zu Tag sich mehrenden Materials²⁾, das die nächste Umgebung von Peradeniya mir einbrachte und dessen richtige Aufarbeitung mir schon Mühe genug machte, entschloß ich mich, wenn auch ungern, alle jene Pläne fallen zu lassen und mich lediglich auf das Studium der Peradeniya-Termiten zu beschränken. —

Das Leben in Peradeniya verlief äußerlich in sehr regelmäßigen Bahnen. Die einzigen Unterbrechungen der Arbeit bildeten die Mahlzeiten, bei denen sich infolge der verschiedenartigen und oft wechselnden Zusammensetzung der Teilnehmer

1) Jetzt im Berliner Museum.

2) Dabei hatte ich mir schon von vornherein zur Richtschnur gemacht, mich diesmal — da mir nur so wenig Zeit zur Verfügung stand — einzig und allein auf Termiten und Ameisen zu beschränken und gar nicht mit dem Sammeln anderer Tiere zu befassen, was mir, als ehemaligem eifrigen Käfer- und Schmetterlingssammler, beim Anblick der um mich herumfliegenden herrlichsten Papilio und Ornithoptera, allerdings manchmal schwere Überwindung kostete.

recht anregende und interessante Unterhaltungen entwickelten¹⁾. Hie und da erhielt ich auch Besuch von Schiffsbekanntschäften, die im nahen Kandy, dem feudalen Luftkurort, sich aufhielten und sich gerne einmal einen Termitenhügel von innen besehen wollten; und auch ich ließ es meinerseits nicht daran fehlen, des öfteren (gewöhnlich Sonntags) nach Kandy zu fahren, um im Kreise von Landsleuten einen gemütlichen Abend in dem ausgezeichneten Queens Hotel zu verbringen. — Eine besondere Freude wurde mir Anfang März durch den Besuch des Herrn Bugnion zuteil, der sich 8 Tage in Peradeniya aufhielt, um gemeinsam mit mir Termitenstudien zu treiben. —

1) Allerdings kam bei allen Unterhaltungen immer wieder ein Thema zum Durchbruch, das zu jener Zeit alle Kreise Ceylons in gleicher Weise erfüllte und in einen wahren Taumel versetzte: nämlich die „Rubber-Hausse“. Der Telegraph aus London meldete täglich höhere Notierungen für Kautschuk; der Preis kletterte in kurzer Zeit zu der ungewohnten Höhe von 12 sh (pro Pfund), was für die Kautschukpflanze einen Netto-Erlös von 10—11 sh (pro Pfund) bedeutete. (In Heneratgoda einer Filiale des königl. botanischen Gartens, befindet sich ein alter Hevea-Baum, der allein ca. 100 Pfund pro Jahr liefert, was also einem Reingewinn von ca. 1000 sh pro Jahr gleichkommt.) Kein Wunder, daß alle Kreise, die mit Kautschuk zu tun hatten, in einer Art Ekstase sich befanden. Und wer hatte damals nicht mit Kautschuk zu tun? Es dürften wohl nur ganz wenige der dort ansässigen Europäer gewesen sein! Wer nicht selbst Plantagen besaß oder bewirtschaftete, der spekulierte in Shares der wie Pilze herauswachsenden „Rubber-Compagnien“. Wie oft wurden uns von den glücklichen Shares-Besitzern die enormen Gewinne vorgerechnet, die sie in wenigen Wochen (natürlich nur auf dem Papier) gemacht hatten! — Inzwischen ist die Reaktion, die notwendig kommen mußte, eingetreten. Wenn man bedenkt, welch ungeheueren Mengen von Kautschukbäumen (meist *Hevea brasiliensis*) in den letzten Jahren allenthalben, in Malakka, Sumatra, Borneo, Samoa, Afrika usw., gepflanzt wurden, kann man sich an den Fingern abzählen, daß bald die Zeit kommen wird, in der die Produktion den Konsum weit übersteigt. Ein sehr erfahrener belgischer „Rubber-Man“, der sowohl am Kongo wie auf Malakka große Kautschukinteressen hat, rechnete mir vor, daß in 5 Jahren die Produktion den heutigen gesamten Weltkonsum um das 4—5fache übertreffen wird. Und für eine solche rapide Produktionssteigerung können auch alle Luftschiffe und Autos keinen Ausgleich schaffen. Und so werden wir in nicht allzu weiter Ferne an dem Punkt angelangen, wo — für einige Zeit wenigstens — ein großer Teil des produzierten Gummis überhaupt keine Abnehmer mehr findet und man, wie jener Belgier sich ausdrückte, gezwungen sein wird, seinen Kautschuk einfach zu verschenken. — Ein Moment ist allerdings bei diesen Kalkulationen außer acht gelassen, nämlich: die „Kultur“-Krankheiten, die sich mit der Zeit sicherlich einfinden werden (siehe Kap. IV).

So flogen die Tage schnell dahin, und ehe ich mich's versah, war die schöne Zeit um. Schweren Herzens nahm ich Abschied von dem paradiesischen Fleck Erde und seinen lieben Bewohnern in der Hoffnung: auf recht baldiges Wiedersehen! —

Am Ende der ersten Aprilwoche traf ich nach herrlicher, Fahrt (auf der „Lützow“) wieder in Genua ein. Die Berge ringsum waren beschneit, düstere Wolken hingen tief herab, das schöne Stadtbild zum Teil verdeckend, und ein eisiger Regen- und Schneeschauer nahm uns in Empfang.

I. Kapitel.

Die Hügelbauer.

Die Termitenhügel.

Vorkommen, Äußere Form, Lage usw.

Es ist ein unvergleichlicher Genuß, mit der Bahn von Colombo nach dem zentralen Hochland Ceylons hinaufzufahren. Die ganze Pracht echt tropischer Landschaft mit ihrem machtvollen übersprudelnden Pflanzenwachstum zieht in den abwechslungsvollsten Bildern bald in Form von Reisfeldern, Tee- und Kakaoplantagen oder stilvollen Kokospalmenwäldern, bald in Form von kleinen Urwaldresten und Djungel an dem trunkenen Auge des an so überaus bescheidene Vegetationsverhältnisse gewöhnten Nordeuropäers vorüber. Ist man nach dem ersten allgemeinen überwältigenden Eindruck einigermaßen wieder ins Gleichgewicht gekommen, und beginnt man nun seinen Blick mehr aufs einzelne zu richten, so verweilt das Auge unwillkürlich zunächst bei den zahlreichen zu beiden Seiten der Bahn stehenden mitunter recht ansehnlichen Termitenhügeln. Stellen sie doch ein so auffallendes Element in der Landschaft dar, daß sie an deren Eigenart nicht geringen Anteil haben.

Fast überall auf ganz Ceylon sind diese wunderbaren tierischen Bauwerke anzutreffen; nur in den höchsten Regionen, etwa von 4000 Fuß an, fehlen sie. In manchen Gegenden sind sie überaus häufig und stehen so dicht und oft mit solcher Regelmäßigkeit gruppiert, daß man Menschenwerk in ihnen vermuten könnte; an anderen Orten dagegen sind sie äußerst spärlich gesät, so daß

man lange wandern kann, ohne einen zu Gesicht zu bekommen. So ist z. B. in dem unendlichen Palmenwald, der von Colombo nach der Südspitze der Insel sich erstreckt und der in dieser seiner großartigen lückenlosen Ausdehnung vielleicht einzig in der Welt dasteht, der Termitenhügel eine seltene Erscheinung. Mag sein, daß eine fortwährende Zerstörung durch Menschenhand oder auch die äußerst saubere Wirtschaft in den Kokoswäldern schuld daran ist, die den Boden völlig kahl hält und kein Unterholz usw. zwischen den schlanken hohen Stämmen duldet! Wodurch natürlich den Termiten ihre Hauptnahrungsquelle, totes Holz genommen ist.

Andererseits steht, wie schon angedeutet, auf dem Westabfall des Hochlandes, den die Bahn durchquert und der durch seine Mannigfaltigkeit der Vegetation den Termiten gute Bedingungen bietet, oft einen Hügel neben dem anderen. Auch der Norden der Insel ist in dieser Beziehung sehr reich, und jeder, der die Straße nach Anuradapura oder Trincomalie passiert hat, nannte mir als eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten die Unmasse der Termitenhügel, welche die Straße teilweise geradezu wie Geländersteine einfassen.

Was den eigentlichen Standort der Hügel betrifft, so läßt sich darüber keine Regel aufstellen; es sind in dieser Beziehung schier alle Möglichkeiten verwirklicht. Eine besondere Bevorzugung scheinen allerdings die Wegränder und Bahndämme zu genießen, was vielleicht mit dem gelockerten Bodenzustand und bei den letzteren auch noch mit der Anwesenheit der hölzernen Schwellen (einer beliebten Nahrungsquelle) zusammenhängt, doch stehen eine Menge Hügel auch vollkommen frei, mitten auf Wiesen oder Feldern, in Teepflanzungen, zwischen Kakao- oder Kokos- oder Kautschukbäumen. Andere sind um Baumstümpfe herumgebaut oder auch um lebende Bäume, die dann aus der Spitze des Hügels herauszuwachsen scheinen. Wieder andere endlich sind nur einseitig angelehnt an große Bäume, Felswände usw.

Nicht geringer ist die Mannigfaltigkeit der Form. Kein Hügel gleicht dem anderen; jeder hat seine kleinen Besonder-

heiten und selbst die Hauptumrisse weichen nicht unbeträchtlich voneinander ab (Fig. 1—5). Da haben wir auf der einen Seite schlanke turmähnliche oder zugespitzte der Zuckerhutform sich nähernde Hügel (Fig. 1 u. 2), auf der anderen Seite breite Zylinder mit fast senkrecht abfallenden Seiten und breit abge-



Fig. 1. Hügel von *Termes obscuriceps* Wasm., mit reicher Vegetation auf der Oberfläche. — Experiment. Station, Peradeniya.

stutzter Spitze (Fig. 5). Und alle möglichen Zwischenformen (Fig. 4) liegen zwischen diesen Extremen. Manche zeigen völlig unregelmäßige asymmetrische Umriss mit einseitigen Ausbuchtungen, mit Einschnürungen in der Mitte und Erweiterungen an der Spitze (Fig. 3) usw. — Die an Felsen oder Bäume angelehnten Bauten hängen in ihrer Form natürlich von dem Stütz-

objekt ab; dasselbe gilt auch für die auf steilen Abhängen errichteten Hügel, bei denen die dem Anhang abgewandte Seite stets viel (oft um das doppelte) länger ist als die gegenüberliegende.

Diese Vielgestaltigkeit der Hügel liegt hier nicht etwa an der verschiedenen Artzugehörigkeit der Erbauer, sondern es sind



Fig. 2. Hügel von *Termes Redemanni* Wasm., regelmäßige Form. In der Mitte zwei Schornsteinöffnungen sichtbar. — Experiment. Station, Peradeniya.

ein und dieselben Arten, welche jene extremen Formen errichten können. Wir können bis jetzt auf Ceylon nur zwei Hügelbauer, *Termes Redemanni* Wasm. und *obscuriceps* Wasm., die sich aber an ihren Hügeln absolut nicht unterscheiden lassen, indem jede der beiden jede der genannten Stilarten sich zu eigen machen kann. Alle Bemühungen, die ich darauf verwandte, an

irgend welchen äußerlichen Merkmalen die Hügel der beiden Arten unterscheiden zu können, waren umsonst. Es bleibt also wenn man den Erbauer feststellen will, nichts anderes übrig, als jedesmal von Fall zu Fall den Hügel zu eröffnen und die Inwohner oder wenigstens die Struktur der darin befindlichen Pilzgärten zu untersuchen.

Die Mannigfaltigkeit der Form wächst ins Unendliche, wenn wir nicht nur die „fertigen“ oder „ruhenden“ Hügel in Betracht ziehen, sondern auch die im Entstehen begriffenen „wachsenden“ berücksichtigen. Eine Menge kleiner und kleinster Spitzhüte und Kuppeln sprossen dann aus der Spitze oder den Seitenwänden hervor, und zwischen ihnen erheben sich mehrere (1—10, je nach der Wachstumsintensität) „Schornsteine“ oder

„Kamine“ mit kreisrundem oder schwachovalem Querschnitt und einer 5—10 cm im Durchmesser erreichenden Öffnung. Ich will an dieser Stelle nicht näher auf die überaus wechselvollen (s. Fig. 34 u. 35) Bilder solcher „wachsenden“ Hügel eingehen, da ich unten bei Besprechung der Hügelgenese dieselben noch ausführlich darstellen und analysieren werde. Hier sei nur darauf hingewiesen, daß solche Spitzhut- und Schornsteinbildungen nicht zum



Fig. 3. Hügel von *Termes Redemanni* Wasm., sehr unregelmäßige Form. Links oben und an der Basis je eine Schornsteinöffnung. — Kautschukplantage des botan. Gartens, Peradeniya.

eigentlichen Baustil gehören, sondern nur vorübergehende Konstruktionserscheinungen darstellen.

Die Öffnungen der Schornsteine bleiben allerdings zum großen Teil, wenn auch nicht immer, in dem ursprünglichen Umfang bestehen, kommen jedoch nach Fertigstellung des Hügels durch Erhöhung des umgebenden Niveaus mehr oder weniger in die Ebene der allgemeinen Hügeloberfläche zu liegen (Fig. 1, 2, 5). Die Zahl der Öffnungen ist sehr verschieden; ich traf einerseits



Fig. 4. Hügel von *Termes obscuriceps* Wasm. — Zwischen Peradeniya u. Kandy.

bis neun an einem Hügel, andererseits aber auch nur zwei oder gar nur einen. Auch die Lage ist überaus wechselvoll und, wie es scheint, gänzlich regellos¹⁾. Wenigstens gelang es mir nicht, irgendwelche Gesetzmäßigkeit — sei es bezüglich der Himmelsrichtung oder sei es bezüglich der Hügelregionen — aus-

¹⁾ Schon R. Percival (An account of the Island Ceylon, London 1803) erwähnt die großen Öffnungen, die zu Eingängen und Verbindungskanälen dienen, und die sowohl oben als rund an den Seiten der Hügel herum gelegen sind.

findig zu machen. Glaubte ich bei einem Hügel ein Gesetz der Orientierung nach einer bestimmten Himmelsrichtung entdeckt zu haben, so zeigte mir der benachbarte Hügel, daß es sich lediglich um einen Zufall handelte. Nicht weniger unregelmäßig ist die Verteilung der Öffnungen über die einzelnen Hügelregionen, indem sie eben-

sowohl an der Basis ganz nahe dem Boden, als auch an den Seitenwänden oder an der Spitze gelegen sein können (Fig. 5). Gewöhnlich sind sie vollkommen frei und besitzen weder Schutzvorrichtungen gegen Wind und Regen noch auch irgendwelche Einrichtungen, den Zutritt fremder Tiere zu verhindern. Dies machen sich denn auch eine Menge tierischer Wesen zunutze, indem

sie vorüber-

gehend oder dauernd ihre Wohnung in den Kanälen aufschlagen. Schlangen, Eidechsen, Skorpione, Skolopender, Wanzen, Ameisen und anderes Getier kann man da in reichlicher Menge sammeln. Darüber



Fig. 5. Hügel von *Termes Redemanni* Wasm., ca. 13 Jahre alt. Auf der breiten Spitze eine große, an den Seiten mehrere kleine Kaminöffnungen sichtbar. — Peradeniya.

unter noch mehr, ebenso über die mutmaßliche Bedeutung der Kamine.

Über die Oberfläche der Hügel ist sonst wenig zu sagen. Sie ändert natürlich mit dem Alter mehr oder weniger ihr Aussehen; denn trotz der Härte, welche der Mantel im allgemeinen (Ausnahmen siehe unten) hat, hinterlassen die atmosphärischen Einflüsse dennoch allmählich deutliche Spuren. Anfänglich am ganz frischen Bau von warziger Struktur wird sie mit der Zeit zunächst geglättet und später treten dann größere oder kleinere Regenfurchen hinzu. Auch die dunkelbraune Färbung des Neubaues verblaßt allmählich, um im höheren Alter stellenweise — wohl durch Ansiedlung einer mikroskopischen Pflanzenwelt — dunkelgraue oder schwärzlichgrüne Töne anzunehmen. Ja, meistens haben auch höhere Pflanzen Wurzel auf den Hügeln gefaßt, sie mehrfach umrankend und mit ihrem frischen Grün schmückend. So zeigt z. B. Fig. 1 einen Hügel, der von einer Schlingpflanze wie mit einer Guirlande umwunden ist. Vielfach herrscht die Meinung vor, daß solche geschwärtzen oder mit Pflanzen bestandenen Hügel von den Erbauern verlassen seien. Doch konnte ich mich nirgends davon überzeugen, vielmehr fand ich sämtliche Hügel, die ich öffnete und mochten sie ein noch so ehrwürdiges Aussehen zeigen, besetzt.

Bezüglich der Härte der Bauten wäre endlich noch zu erwähnen, daß auch darin Unterschiede existieren. Gewöhnlich erwies sich allerdings der Mantel als außerordentlich hart, so daß schwere Werkzeuge und große Kraftanstrengung dazu gehörten, denselben zu durchschlagen. Andererseits traf ich aber auch einige Hügel (von *T. obscuriceps*), deren Mantel aus völlig lockerer Erde bestand, so daß man bequem mit einer einfachen Schaufel arbeiten konnte; erst im Innern, in der Kammerregion wurde das Material etwas fester. Ich möchte allerdings solch lockere Bauten als anormal bezeichnen und auf eine krankhafte Verfassung der Erbauer (mangelhafte Speichelsekretion) zurückführen.

Innere Einrichtung.

Es ist wunderbar, daß viele Naturforscher und speziell auch Zoologen es fertig brachten, an den seltsamen Bauten vorüberzugehen, ohne wenigstens einen Blick ins Innere zu tun. Denn ich wüßte kaum ein zweites Objekt, das die Wißbegier oder auch nur die Neugier eines jeden Naturforschers in gleich aufdringlicher Weise zu reizen geeignet wäre, als jene geheimnisvollen Hügel. Und doch finden wir in den Berichten tropenreisender Zoologen nur selten Angaben über das Innere dieser Bauten. — Welch begeistertes Staunen muß jeden ergreifen, wenn er zum erstenmal vor einem geöffneten Hügel steht und die kunstvollen, sauberen Hallen, Kammern und Kämmerchen schauen darf, zwischen denen sich große und kleine Kanäle in komplizierten Windungen dahinziehen. Im ersten Moment kann man kaum fassen, daß es wirklich die kleinen unscheinbaren Tierchen, die aus den angeschlagenen Öffnungen hervorkommen, sind, welche diese an Menschenwerk erinnernden Dinge geschaffen haben.

Ich will versuchen, an der Hand einiger Längsschnitte den inneren Ausbau eines normalen Hügels zu beschreiben: Betrachten wir zuerst einen seitlichen (der Wandregion genäherten) Schnitt, wie ihn Fig. 6 darstellt, so fällt vor allem der verhältnismäßig dicke „Mantel“ auf, der von der Basis nach der Spitze zu an Stärke beträchtlich zunimmt. Diese Zunahme ist jedoch nur eine scheinbare und beruht einfach darauf, daß der Schnitt den Mantel um so schiefer trifft, je weiter er von der Basis entfernt ist. In seinen äußersten Randpartien durchaus massiv, ist er nach innen zu da und dort von niederen Gängen durchzogen (auf der Figur rechterseits).

Auf die „Mantelregion“ folgt zentralwärts die „Wohnregion“, charakterisiert durch große Kammern, die gewöhnlich mit eigentümlichen, bräunlich gefärbten, schwammartigen Körpern, den sog. „Pilzgärten“, angefüllt sind und sie deshalb auch als „Pilzkammern“ bezeichnet werden. Nehmen wir jene Pilzgärten (häufig liegen zwei bis drei übereinander) aus einer Kammer heraus,

so daß wir das Innere derselben überschauen können, so treten uns überaus reinlich geglättete Wände entgegen; nirgends sind größere Rauigkeiten an ihnen zu entdecken. Dagegen sind sie in den meisten Fällen von kleinen Löchern durchbohrt, welche der Kommunikation mit den benachbarten Gängen und Kammern



Fig. 6. Längsschnitt (seitlich gelegen) durch einen Hügel von *Termes Redemanni* Wasm. (von Fig. 2). Mantel, Wohnregion mit Pilzkammern und mehreren Schachtabschnitten.

dienen. Die Zahl jener Öffnungen ist sehr verschieden; manchmal sind es nur ganz wenige, manchmal aber auch so viele, daß die Wände stellenweise einem Sieb gleichen (s. Fig. 10 u. 13).

Die Kammern selbst sind in Form und Größe recht ungleich, wie die verschiedenen Abbildungen (Fig. 6—10) deutlich

erkennen lassen. Im allgemeinen besitzen sie einen ebenen (allerdings verschiedentlich geneigten) Boden, über den sich eine gleichmäßig gerundete Decke wölbt. Doch gibt es in jeglichem Bau reichliche Ausnahmen, die durch Anpassung an verschiedene Hindernisse, wie Steine, Wurzeln usw. entstanden sind. Jede Form ist dabei möglich. — Bezüglich der Größe trifft meistens zu, daß diese durchschnittlich peripherwärts ab, zentral- und basalwärts dagegen zunimmt, so daß also die größten Kammern an der Basis und in der Mitte des Hügels anzutreffen sind.

Die einzelnen Kammern sind durch mehr oder weniger dicke Zwischenwände voneinander getrennt, die ihrerseits von einem System flacher Gänge durchzogen sind. Letztere münden durch schmale Poren in die Kammern und stellen so die Verbindung zwischen diesen her; wir wollen sie deshalb „Verbindungs-gänge“ nennen.

Noch einer auffallenden Bildung endlich, die auf unserem Längsschnitt (Fig. 6) zu sehen ist, müssen wir Erwähnung tun. Es ist dies jener mehr als armsdicke „Kanal“, der in der Mitte des Hügels, von der Basis ausgehend zwischen den Kammern in gewundener Linie aufwärts zieht. Er gehört dem sog. „Kamin- oder Schachtsystem“ an, welches durch die oben geschilderten großen Öffnungen an den verschiedensten Stellen der Oberfläche nach außen mündet. Auch die auf unserem Bilde links davon gelegene unregelmäßige Höhlung und ebenso die oberste, die Spitze der Kammerregion bildend, gehört diesem System an. — Durch die nur roh geglätteten, rauh skulptierten Wände lassen sich diese Höhlungen leicht von den Pilzkammern unterscheiden. Andererseits haben sie mit ihnen den Besitz kleiner Porenöffnungen, die ebenfalls stellenweise siebartig dicht zusammen-treten, gemeinsam. Allerdings finden sich diese Poren nicht im ganzen Verlauf der Kanäle, sondern fehlen meist im letzten peripheren Ende, während sie zentral- oder basalwärts an Häufigkeit und Dichtigkeit zunehmen; sie führen entweder in die Verbindungs-gänge oder direkt in eine anliegende Pilzkammer. Die verschiedenen Schächte, deren man auf jedem Längsschnitt einige, wenigstens

streckenweise, antrifft, stehen miteinander in Verbindung und bilden so ein mehrfach verzweigtes System, welches die Kammerregion durchzieht, und durch obige Poren eine, wenn auch indirekte,

Kommunikation der Kammern mit der Außenwelt herstellt.

Der hier geschilderte Durchschnitt kann wohl als typisch gelten. Doch wie die äußere Form von Fall zu Fall verschieden ist, so zeigt auch die innere Einrichtung in jedem Bau größere oder geringere Abweichungen. Ich verweise z. B. nur noch auf Fig. 7, die bezüglich der Lage des Durchschnittes ungefähr der vorigen

Figur entspricht; hier fällt vor allem die unregel-



Fig. 7. Längsschnitt (etwas seitlich gelegen) durch den auf Fig. 5 abgebildeten *Redemanni*-Hügel. Großer zentraler Schacht, unregelmäßige Lage der Pilzkammern usw.

mäßige über die ganze Schnittfläche zerstreute Verteilung der Pilzkammern auf, die zum Teil durch überaus mächtige Zwischenwände voneinander getrennt sind. Sodann ist ferner die stark periphere Lage einzelner Kammern hervorzuheben, welche letztere in die Mantelregion hinein bis nahe an die Oberfläche treten,

so daß hier die Grenze zwischen Mantel- und Wohnregion mehr oder weniger verwischt ist. Endlich zeigt uns dieser Schnitt noch



Fig. 8. Längsschnitt durch einen ca. $1\frac{3}{4}$ m hohen Hügel von *Termes Redemanni*. Zahlreiche Pilzkammern mit Pilzgärten und mehrere Schachtabschnitte (von rechts oben nach links unten verlaufend) sichtbar. Danebenstehend Prof. E. Bugnion (Lausanne).

einen relativ sehr breiten Kamin (von ca. 15 cm im Durchschnitt), der in der Mitte gelegen in senkrechter Richtung auf-

steigt und oben nur ganz wenig über die breit abgestutzte Spitze des Hügels hinausragt. Auf der rechten Seite des Bildes sieht man noch ein Stück eines zweiten, schmäleren Kanals, welcher seitlich ausmündet.

Gehen wir nun einen Schritt weiter und machen wir einen Längsschnitt durch die Mitte des Hügels, so ändert sich das Bild im allgemeinen nicht allzusehr (s. Fig. 9 u. 10). Die Struktur und Konstruktion bleibt ungefähr die gleiche, nur werden für gewöhnlich die Kammern größer und die Zwischenwände dünner. Dagegen tritt nun eine sehr wichtige und für diese Region charakteristische Neuerscheinung auf; der sog. „Zentral-kern“ mit der Königszelle. Derselbe liegt fast stets an der Basis der Hügel, ungefähr im gleichen Niveau mit dem Erdboden resp. etwas tiefer. Nur da, wo der Hügel auf einem steilen Abhang errichtet ist, scheint sie (auf einem Längsschnitt) naturgemäß etwas höher zu liegen (Fig. 10), was aber in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Die zentral-basale Lage der Königszelle erklärt sich ohne weiteres aus der Hügel- und Staaten-genese; stellt sie doch die erste Nestanlage dar, welche von dem sich in die Erde verkriechenden Gründerpärchen ausgehöhlt wird, und um die nachträglich der ganze übrige Bau allmählich herumgebaut wird.

Wenn man die Königszelle auf Fig. 9 oder Fig. 10 sucht, wird man anfänglich erstaunt sein, sie so klein und unscheinbar zu finden; denn man stellt sich unter ihr gewöhnlich das geräumigste Gemach des ganzen Nestes vor. Bei den nicht pilzzüchtenden Termiten dürfte dies auch stets zutreffend sein; bei den Pilzzüchtern dagegen, die für ihre Kulturen große Räume brauchen, tritt die Königskammer weit zurück gegenüber den oft riesigen Pilzkammern.

Die Form der Königskammer ist in allen Fällen ziemlich übereinstimmend, der Form der Königin angepaßt, mit länglich ovalem Grundriß, ebenem, stets genau horizontal

gelagertem¹⁾ Boden und mehr oder weniger steil gewölbter Decke. Sie ist stets so geräumig, daß rings um die Königin genügend Platz ist, dem König und dem aus hunderten von Arbeitern und Soldaten bestehenden Hofstaat freie Beweglich-



Fig. 9. Medianer Längsschnitt durch den in Fig. 4 abgebildeten Hügel von *T. obscuriceps*. Unten in der Mitte bei × Zentralkern mit Königszelle; über demselben drei auffallend große Pilzkammern.

keit zu gestatten. Auch die Höhe ist so bemessen, daß zwischen dem Rücken der Königin und der Decke ein größerer

1) Die strikte Einhaltung der horizontalen Lage ist bedingt durch die Unbeholfenheit resp. den Mangel aktiver Bewegungsfähigkeit der Königin. Sowie man einen herausgenommenen Zentralkern nur etwas schief stellt, so rutscht oder rollt die Königin nach der tieferen Seite, da sie eben gar keinen Halt hat.

Zwischenraum frei bleibt. Da nun die Königin von Jahr zu Jahr größer wird, so muß auch die Königszelle in gleichem Schritt damit erweitert werden, so daß also deren Ausmaße je nach dem Alter der Kolonie sehr verschieden sein können. Ich habe eine ganze Serie von Königszellen aus jungen



Fig. 10. Medianer Längsschnitt durch einen kleinen *Redemanni*-Hügel. In der Pfeilrichtung (ca. 1 cm von der Pfeilspitze entfernt) die Königszelle mit heraushängender Königin. In den mittleren Kammern zahlreiche Wandporen sichtbar.

und alten Hügeln gesammelt, von denen die kleinsten einen Querdurchmesser von nur 4,2 cm, die größten einen solchen von 7,5 cm aufweisen (Fig. 11). Noch größer werden die Zellen natürlich da, wo mehrere Königinnen vorhanden sind. Daraus geht hervor, daß die innere Struktur der Hügel nachträglich

noch mehrfache Änderungen erfahren muß. Denn von der Vergrößerung der Königszelle werden natürlich auch die umliegenden



Fig. 11. Königszellen verschiedenen Alters von *Termes obscuriceps* Wasm. (Querschnitt).

Partien mehr oder weniger betroffen, die ebenfalls umgewandelt werden müssen usw.

Die Königszelle ist umschlossen von einem dicken Erdmantel, der von zahlreichen flachen Gängen durchzogen ist (siehe Fig. 9—11); diese stellen die Verbindung zwischen jener und den Pilzkammern her. Ihre Mündungen in die Königszelle, die meistens am Grunde der Seitenwände liegen, sind so klein, daß das Königspaar, oder wenigstens der weibliche Teil, durch sie nicht austreten kann.

Der „Zentralkern“, wie der dicke die Königszelle umgebende Mantel zutreffend genannt wird, hebt sich auf glatten Längsschnitten (Fig. 9) sehr deutlich von der umgebenden Kammerregion ab, da letztere speziell die unmittelbar angrenzenden Lagen aus besonders großen und nur durch dünne Zwischenwände getrennten Kammern bestehen. Auch dem an der Eröffnung des Hügels Arbeitenden fällt er durch seine relativ größere Härte und Kompaktheit auf, wodurch auch die Herausnahme der Königszelle in toto ohne große Schwierigkeit ermöglicht ist.

Unterirdische Fortsetzung.

Der Hügel stellt nicht das gesamte Nest dar, sondern die Wohnräume setzen sich, wie beim Aufgraben zu sehen ist, noch weiter unter die Erdoberfläche fort. Jedes Nest zerfällt demnach in zwei Abschnitte: einen oberirdischen („Hügel“) und einen unterirdischen. Der Hügel wurzelt gewissermaßen in der Erde. Onto- und phylogenetisch betrachtet ist der unterirdische Abschnitt der primäre und der oberirdische Hügel der sekundäre Teil resp. der Abkömmling des ersteren. Die Größenverhältnisse der beiden zueinander können recht verschieden sein und 1:0 oder $1:1/2$, 1:1 oder 1:2 usw. betragen; d. h. der unterirdische Bau kann für sich allein existieren oder mit einem etwa $1/2$ oder 1- oder 2 mal usw. so großen Hügel kombiniert resp. von ihm überdeckt sein. In erster Linie kommt dabei Volksreichtum und Alter in Betracht: je volkreicher und älter die Kolonie, desto mehr verschiebt sich das Verhältnis zugunsten des Hügels. Doch scheinen dies nicht die einzigen Faktoren zu sein; denn im botanischen Garten sind eine ganze Anzahl großer

älterer Nester, welche rein unterirdisch sind, worauf Petch mehrfach hingewiesen hat. Es mag dies wohl mit den fortwährenden Störungen, welche die entstehenden Hügel im genannten Garten erfahren, zusammenhängen. In diesen Fällen scheint die unterdrückte Ausdehnung nach oben durch Verbreiterung des unterirdischen Nestareals ausgeglichen zu werden. Petch berichtet von einem solch unterirdischen Nest, dessen Bezirk nicht weniger als 10 m lang, 4—5 m breit und 1 m tief war. Die Existenz solcher Nester wird gewöhnlich durch einige Kamine resp. Kaminöffnungen verraten. Jedoch braucht auch dies nicht immer der Fall zu sein; denn Petch kannte auch schornsteinlose unterirdische Nester, von denen eines die Länge von 12 m und die Breite von 6 m erreichte; allerdings war in diesem Falle die Tiefe nur eine sehr geringe, indem das Nest nur aus einer einzigen horizontalen, ziemlich oberflächlich gelegenen Kammerschicht bestand.

Wie tief der unterirdische Teil unter größeren Hügeln in die Erde geht, ist noch wenig untersucht. Die Eingeborenen, die darin Kunde haben konnten, nannten mir $\frac{1}{2}$ —1 m. Ich selbst fand unter einem ca. 1,80 m hohen *Redemanni*-Hügel noch in $\frac{3}{4}$ m Tiefe einige Kammern. Ob darunter noch mehr waren, kann ich nicht sagen; ich hatte von der mehrstündigen anstrengenden Arbeit in prallster Sonne so genug, daß das Interesse für die Frage erlosch.

Was die Einrichtung des unterirdischen Nestteiles betrifft, so gleicht dieselbe vollkommen der des oberirdischen Hügels. Wie hier, so finden wir auch dort in der Hauptsache Pilzkammern, die um mehrere Schächte, die ziemlich gerade (senkrecht) verlaufen, herumgelagert sind. Ebenso sind auch die zentralwärts gelegenen Kammern (Umgebung der Königszelle) wesentlich größer und durch schmalere Zwischenräume voneinander getrennt als die peripheren, die oft weit voneinander entfernt sind.

Das unterirdische Nest steht durch ein weitreichendes Gangsystem mit der Außenwelt in Verbindung. Dasselbe ist zwar noch nicht direkt aufgedeckt worden, doch geht

dessen Existenz aus verschiedenen Tatsachen unzweifelhaft hervor: einmal daraus, daß man häufig zahlreiche *Redemanni-* oder *obscuriceps-*Soldaten und -Arbeiter weit vom nächsten Nest entfernt in einem Baumstumpf oder unter einem abgefallenen Ast usw. antrifft, trotzdem keine dahinführenden oberirdischen Galerien zu sehen sind; und sodann — noch zwingender — daraus, daß, wenn man genügend Rauch in ein Nest einpumpt, nach einiger Zeit in verschiedenen Abständen vom letzterem (bis 100 m und mehr) da und dort kleine Rauchwölkchen aus dem Boden aufsteigen — also geradezu ein direkter Beweis für das Vorhandensein offener Kommunikationen. Von wo aus dieselben in der unterirdischen Nestregion ihren Ausgang nehmen, ob direkt von den Kammern oder von den Verbindungsgängen, ist nicht bekannt; auf der schematischen Figur (Fig. 12) nahm ich die letztere Möglichkeit als die wahrscheinlichere an.

Wollen wir uns nun nochmals ein kurzes übersichtliches Bild von der Gesamtnestanlage machen, so haben wir als den Ausgangspunkt jeden Nestes die „Königszelle“ zu betrachten. Um sie herum werden die übrigen Nestregionen schichtenweise herumgebaut, zunächst die den Zentralkern bildende überaus dicke Wand der Königszelle und sodann die aus Pilzkammern und Verbindungsgängen bestehende Wohnschicht — sowohl unterirdisch als oberirdisch. So **weit letztere** dem oberirdischen Teil (Hügel) angehört, wird sie von einem soliden, starken Mantel (Deckschicht) umgeben, während der unterirdische Teil einer scharfen Abgrenzung gegen die umliegende Erde zu entbehren scheint. Zwischen den Kammern hindurch ziehen von den tiefsten Nestpartien aufsteigend breite Kanäle oder Schächte, welche einerseits mit großer Öffnung an den verschiedensten Stellen des Hügels nach außen münden, andererseits durch zahlreiche kleine Poren auch mit den Kammern direkt oder indirekt in Verbindung stehen — und so also eine Kommunikation der Kammern untereinander und mit der Außenwelt herstellen. Außerdem gehen von dem unterirdischen Nestteil in annähernd horizontaler Rich-

tung mehrere Gänge nach verschiedenen Seiten ab, um in geringerer oder weiterer Entfernung an die Oberfläche zu gelangen; sie stellen die eigentlichen Ausgänge für die Fouragiere (Arbeiter und Soldaten) dar (s. Schema Fig. 12).

Die Anlage hat also einen deutlich konzentrischen Aufbau, wie ihn Holmgren für seine „konzentrierten Nester“ schildert. Allerdings ist die Zahl der Schichten eine geringere, als Holmgren für die typische Form annimmt. Denn ungezwungen



Fig. 12. Schematischer Durchschnitt durch einen Termitenhügel. In der Mitte der Zentralkern mit Königszelle, um diesen herumgelagert die zahlreichen Pilzkammern (mit Pilzgärten), die durch dünne Gänge miteinander verbunden sind. Dazwischen Fragmente der großen Luftschächte. Vom unterirdischen Nestteil führen schmale Gänge in weiterer Entfernung an die Oberfläche.

können bei den ceylonischen Hügelnestern nur drei deutlich differente Lagen unterschieden werden; in der Mitte der Zentralkern (III), dann die Wohn- oder Pilzkammerschicht (II) und zu äußerst der Mantel oder die Deckschicht (I) (letztere nur im oberirdischen Teil). Auffallend ist der Mangel der Brut-schicht, die bei den typischen konzentrierten Nestern um den Zentralkern gelagert ist, aus flachen Kammern besteht und zur Aufnahme der Brut dient. Man könnte ja eventuell das Gangsystem, das die dicke Wand der Königszelle durchzieht, als

„Brutschicht“ ansprechen; doch steht dem die Beobachtung entgegen, daß die Brut (Eier, kleinste Larven) stets in den umliegenden großen Pilzkammern untergebracht ist. Ich möchte darnach auch die in meinem Buche „Die Termiten“ S. 72, Fig. 22 (Hügel von *Termes malayanus*) als „Brutschicht“ (IV) bezeichnete Lage nicht mehr als solche ansehen, sondern ebenfalls lediglich als die dicke Wand der Königszelle, die von zahlreichen Verbindungsgängen durchzogen ist. Das gleiche mag für die Nester sämtlicher pilzzüchtenden Termiten gelten. Denn es ist doch zu naheliegend, daß die Termiten ihre Eier dort unterbringen, wo die ausschlüpfenden Larven gleich ihre Nahrung finden und das sind eben die Pilzgärten, die in den Pilzkammern liegen.

Unwillkürlich zog ich bei Eröffnung der Ceylonhügel Vergleiche mit den mir von Eritrea bekannten Bauten von *Termes bellicosus*. Dabei fielen mir einige nicht unwesentliche Verschiedenheiten auf. Zunächst das Fehlen der Schornsteinöffnungen. Ich habe zwar damals weniger darauf geachtet, glaube aber nicht, daß mir diese auffallenden Bildungen entgangen wären. „Schächte“ (mit noch größerem Durchmesser) sind auch in den *bellicosus*-Bauten stets mehrfach vorhanden, jedoch münden dieselben nicht offen nach außen, sondern sind entweder mit einer massiven oder aber mit einer siebartig durchlöcherten Decke abgeschlossen. Es mag ja sein, daß zu anderen Jahreszeiten die Schächte offen sind, und daß jene Verschlüsse vielleicht nur zur Regenzeit, während der ich in Eritrea Termitenstudien machte, als Schutz gegen allzuviel Wasser angelegt werden. — Ferner zeigte auch die innere Einrichtung der *bellicosus*-Hügel ein anderes Bild, indem deren Pilzkammern einmal merklich kleiner, dafür aber um so zahlreicher sind, und sodann meist nur durch ganz dünne (oft kartondünne) Zwischenwände voneinander geschieden werden, so daß die Arbeit des Eröffnens nach dem Durchschlagen des Mantels gar keine Schwierigkeiten mehr bietet oder wenigstens viel geringere als bei den Ceylonhügeln.

Die Pilzgärten.

Nichts überrascht den zum erstenmal einen Hügel Eröffnenden mehr, als die zahlreichen großen schwammartigen Gebilde, die in den Kammern liegen, dieselben größtenteils ausfüllend (Fig. 6 u. 7). Es sind dies die sog. „Pilzgärten“ oder „Pilzkuchen“ [auch „combs“ (Petch), „Wochenstuben“ (Smeathman) usw.] genannt, welche die Termiten selbst aus vegetabilischen Bestandteilen verfertigen, um ihre Lieblingsspeise, Pilze, darauf zu züchten. Nehmen wir diese Gebilde in die Hand, so fällt zunächst ihre große Brüchigkeit auf, die es erlaubt, mit geringem Kraftaufwand den ganzen Garten zu zerdrücken¹⁾, ein Umstand, der es sehr erschwert, einen größeren „Garten“ unversehrt aus seiner Höhle herauszunehmen. Der Luft und Sonne ausgesetzt bekommen sie jedoch ziemlich rasch (mehrere Stunden bis Tage) eine bedeutend festere Konsistenz, so daß sie leicht ohne Schaden transportiert werden können²⁾.

Die Größe der Pilzgärten ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen und hängt natürlich von dem Ausmaß der sie beherbergenden Kammern ab. Daher finden wir — entsprechend dem oben erwähnten Verhalten der Pilzkammern — die größten Pilzgärten (bis 40 cm im Durchmesser) im Zentrum resp. in der nächsten Umgebung des Zentralkerns, die kleinsten in der Peripherie des Nestes. Doch ist die Kammergröße durchaus nicht immer maßgebend; denn gar nicht selten fand ich in kokosnußgroßen Kammern winzige Pilzgärten. Ein Fall ist mir besonders lebhaft in Erinnerung, wo in einer runden, hallenförmigen, geräumigen Kammer (von ca. 15 cm Durchmesser), just in der Mitte, gerade unter der höchsten Kuppelwölbung ein etwa haselnußgroßer Pilzgarten errichtet war (Fig. 13), umstanden und umlaufen von hunderten von Arbeitern und Soldaten — gleichwie ein von

1) Ganz im Gegensatz zu den Pilzgärten von *bellicosus*, welche eine holzartig feste Konsistenz besitzen.

2) Das Trocknen ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, indem sich sofort zahlreiche Vögel einstellen, um den massenhaft in den Schwämmen befindlichen Termitenlarven nachzustellen. Man tut deshalb gut, ein poröses Tuch darüber zu decken oder ein Netz darüber zu spannen.

frommen Scharen umfluteter Altar in einem gewaltigen Tempel. Es handelt sich in diesen Fällen jedenfalls um junge im Entstehen begriffene „Gärten“. Die großen Kammern, in denen solche Miniaturgärten liegen, mögen entweder erst neuerdings



Fig. 13. Teil eines eröffneten *obscuriceps*-Hügels, in dem verschiedene Nebenbewohner sich eingemischt haben: bei 1 eine *Odontomachus*-Kolonie (in Schachtabschnitten), bei 2 eine *Capritermes*-Kolonie, bei 3 eine *Orthogonius*-Larve. — 4 zeigt eine große Kammer mit winzigem Pilzgartenanfang; in der daneben liegenden obersten Kammer ist der Pilzgarten bereits etwas größer.

ausgehöhlt oder aber auch schon älteren Datums und schon einmal mit Pilzgärten versehen gewesen sein. Denn wir wissen durch Petch, daß die Pilzgärten mit der Zeit steril werden und dann abgetragen und hinausgeschafft werden. — Haben wir es mit

jüngeren wachsenden Hügeln zu tun, so dürfte die erstere Annahme die wahrscheinlichere sein, besonders wenn es sich um peripher gelagerte Kammern handelt. Es werden also allem Anscheine nach zuerst die Kammern in einer bestimmten Größe ausgehöhlt, und dann erst wird mit der Anlage des Pilzgartens begonnen, so daß die Größe des neu zu errichtenden Gartens (Mehrbedarf an Nahrung) gewissermaßen voraus bestimmt wird. Andererseits kommen zweifellos auch nachträgliche Erweiterungen der Kammern (und Hand in Hand damit der Pilzgärten) vor; denn manche Höhlungen (und Pilzgärten) zeigen mehrfache Ausbuchtungen usw., die deutlich den Stempel des nachträglichen Anbaues erkennen lassen.

Die Farbe der Pilzgärten ist ein helleres oder dunkleres Braun, stellenweise ins Braunschwarze übergehend, nur auf der Unterseite heller und besonders da, wo mehrere Gärten übereinander liegen, mit grünlichem Ton.

Bezüglich der Form gilt dasselbe, was über die Größe gesagt wurde, d. h. sie ist ungemein variabel. Manche sind annähernd kugel- oder eiförmig; andere, und zwar die meisten, schüssel- oder tellerförmig, mit der konkaven Fläche bodenwärts gewandt, so daß sie nur mit den Rändern aufliegen und in der Mitte ein hohler Raum freibleibt. Meistens liegen freilich mehrere (zwei bis vier) dieser schüsselförmigen Gärten übereinander, die oberen stets größer als die unteren, wobei der zu unterst liegende kleinste gewöhnlich weniger oder gar nicht gewölbt ist und jenen Hohlraum größtenteils ausfüllt. An Stelle der flachen Schüsselform traf ich nicht selten auch spitzhutförmige Pilzgärten, ebenfalls gewöhnlich mehrere übereinander gestülpt. Andererseits habe ich mitunter auch das gegenteilige Extrem, fast völlig ebene Platten, gefunden.

Wenn man von der Struktur der Pilzgärten spricht, so zieht man meistens den Badeschwamm zum Vergleich heran, und mit Recht. Denn hier wie dort sind zahlreiche Poren an der Oberfläche und labyrinthartig gewundene Gänge im Inneren. Doch weisen keineswegs etwa alle Pilzgärten eine völlig gleiche Struktur

auf, sondern jede Termitenart hat darin ihre Besonderheiten. So zwar, daß man an dem Bau der Pilzgärten mit Leichtigkeit den Erbauer erkennen kann, ebenso wie man z. B. die Borkenkäfer lediglich nach den Fraßbildern mit Sicherheit zu bestimmen imstande ist.

Es ist mir gelungen, drei verschiedene Formen von Pilzgärten in Ceylon festzustellen, von denen jeder einen so charakteristischen Habitus zeigt, daß ihre Erkennung auf den ersten Blick gelingt. Ich gebe dieselben hier im Bilde wieder (Fig. 14 A—C), wodurch ausführliche Beschreibungen sich erübrigen.

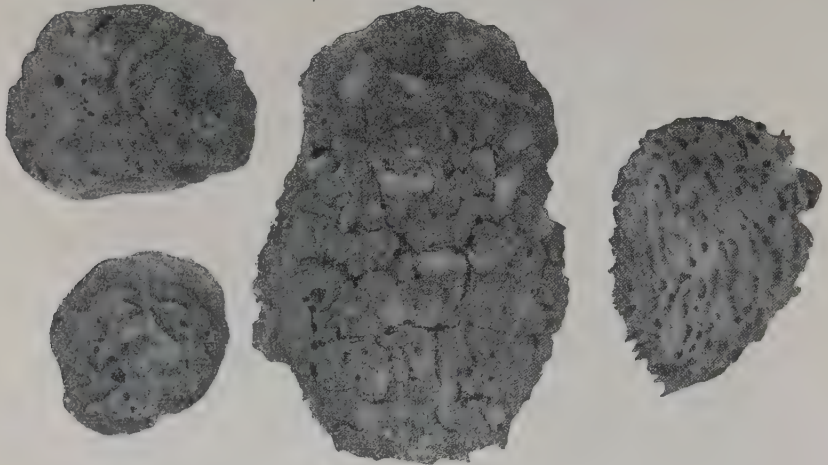


Fig. 14 A. Pilzgärten von *Termes Redemanni* Wasm. $\frac{1}{3}$ natürl. Größe.

Die Pilzgärten der ersten Reihe (A) gehören *Termes Redemanni* Wasm. an; sie gleichen, von oben gesehen, am wenigsten einem Badeschwamm, indem sie eine blätterige Struktur besitzen und nur wenig relativ kleine Poren die Oberfläche durchsetzen. Von der Seite (Fig. 14 A rechts) läßt sich der Aufbau aus zahlreichen dünnen übereinander gelagerten Schichten, deren Zwischenräume durch Pfeiler und Wände in Gänge und Kammern geteilt werden, gut erkennen.

Die Gärten der zweiten Reihe (B) haben *Termes obscuriceps* Wasm. zum Erbauer. Im Gegensatz zu den vorigen gleichen sie ganz und gar einem Badeschwamm und zwar einem recht grob-

porigen sog. Pferdeschwamm. Die ganze Oberfläche ist von großen unregelmäßigen Poren durchsetzt, die nur durch dünne Wände

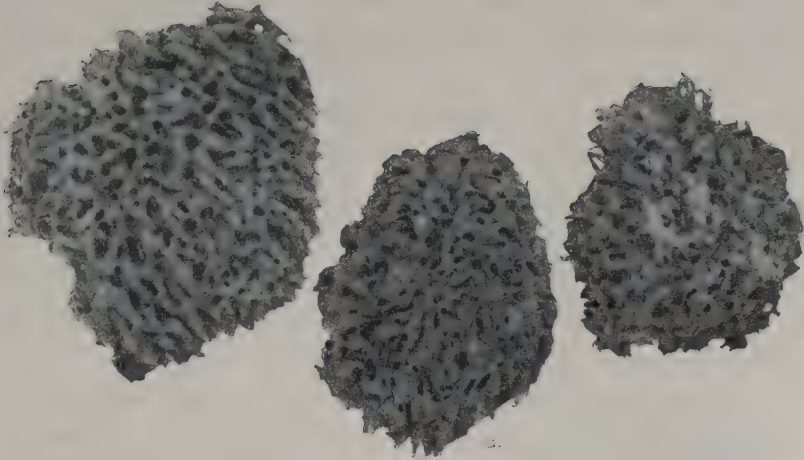


Fig. 14 B. Pilzgärten von *Termes obscuriceps* Wasm. $\frac{1}{3}$ natürl. Größe.

voneinander getrennt sind. Letztere sind vielfach noch in spitze oder stumpfe Fortsätze ausgezogen, die zum Teil auch zu mäandrischen Windungen zusammenfließen können.

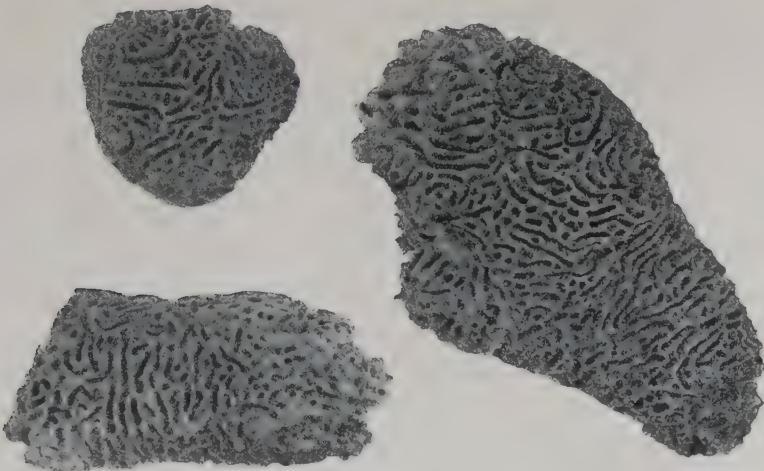


Fig. 14 C. Pilzgärten von *Termes ceylonicus* Wasm. $\frac{1}{3}$ natürl. Größe.

Der Gartentypus der letzten Reihe (C) endlich ist charakteristisch für *Termes ceylonicus* Wasm. Er ist an seinen regel-

mäßigen mäandrischen Windungen und seiner etwas härteren Konsistenz unschwer von den beiden vorhergehenden zu unterscheiden. Man könnte ihn höchstens mit dem *obscuriceps*-Garten verwechseln, besonders wenn dieser auch mäandrische Windungen bildet; doch ist auch in diesem Falle die Trennung nicht schwer, wenn man darauf achtet, daß bei *obscuriceps* die Windungen ein viel weiteres Lumen besitzen und viel unregelmäßiger sind als bei *ceylonicus*. Außerdem ragen auf dem *obscuriceps*-Garten überall freie Enden (Spitzen, Lamellen usw.) über die Oberfläche vor, was bei dem *ceylonicus*-Garten niemals vorkommt. Dieser erinnert vielmehr durch seine Regelmäßigkeit ganz und gar an die schönen Labyrinthkorallen oder Mäandrinen.

Die richtige Erkenntnis der Gärten boten mir manche Vorteile bei meinen Termitenstudien, besonders in einigen Fällen, wo mir z. B. von Eingeborenen Königinnen ohne Arbeiter gebracht wurden: ein kleines Stückchen Pilzgarten, das sie zufällig mit in die Hände bekommen hatten, konnte mir sicheren Aufschluß über die Art geben¹⁾.

Jeder Hügel (resp. jedes Nest) enthält gewöhnlich einen der genannten Pilzgartentypen; doch lernte ich auch einige Ausnahmen kennen, in welchen zwei Typen in einem Nest vorkamen, wobei es sich stets um *obscuriceps* und *ceylonicus* (s. Fig. 25) handelte. Die Pilzgärten des letzteren traf ich überhaupt niemals allein, sondern stets in Verbindung mit *obscuriceps*. Ich werde unten noch ausführlich auf dieses Verhältnis, in welchem *ceylonicus* wohl die Rolle eines Raumparasiten einnimmt zurückkommen.

Durch Horn kennen wir übrigens noch eine andere pilz-züchtende Termitenart von Ceylon, deren Miniturpilzgärten (Fig. 15)

1) Petch stimmt mit mir bezüglich des *Redemanni*-Gartens völlig überein, und seine Abbildung (Tafel VII) gibt eine sehr gute Vorstellung von demselben. Dagegen scheinen die auf Tafel VIII abgebildeten und als „Combs of *Termites obscuriceps*“ bezeichneten Gärten dem *ceylonicus* anzugehören. Allerdings möchte ich nach dem Bilde allein kein bestimmtes Urteil fällen. Der in meinem Buche „Die Termiten“ S. 107 unter Fig. 36 dargestellte Pilzgarten ist wohl sicher *ceylonicus* zuzuschreiben. Einen typischen *obscuriceps*-Garten bildet Doflein ab.

ebenfalls in den Hügeln einer anderen Termitenart und zwar von *Termes Redemanni* Wasm. („dicht unter der Spitze eines etwa 1 1/4 m hohen Nesthügels“) gefunden wurde. Es ist dies *Microtermes globicola* Wasm., eine auffallend kleine, dem *Termes Redemanni* nahestehende Art, welche wohl als Diebstermiten in jenen Hügeln lebt und ihre Gärten vielleicht auch aus gestohlenem Material errichtet.

Über die erste Anlage und Entstehung der Pilzgärten sind bis jetzt keine Beobachtungen gemacht. Es ist auch ungewiss, darüber etwas näheres zu erfahren; da die Termiten in Gefangenschaft keine Gärten erbauen, und im natürlichen Nest jede Eröffnung sofort mit einer energischen Reparaturtätigkeit beantworten, d. h. die Öffnung schleunigst wieder schließen. Wir sind also lediglich auf zufällige Beobachtung verschiedener Stadien und Kombination derselben angewiesen. Meine Ausbeute in dieser Beziehung ist gering, und es sei nur ein Fall, der vielleicht einiges Licht auf die ersten Anfänge wirft, mitgeteilt: In einer geräumigen Kammer eines *Redemanni*-Hügels fand ich zwei ganz kleine Pilzgärtenanfänge, ca. 3 cm voneinander entfernt, mit dem Stiel fest am Boden aufsitzend (festgeklebt) und mit den überhängenden Enden einander zugekehrt (Fig. 16). Dieser Befund deutet darauf hin, daß die Termiten bei der Errichtung ihrer Pilzgärten gleichzeitig von verschiedenen Punkten aus vorgehen und sich von da aus entgegenarbeiten, bis sie sich treffen, dann die so entstandenen einzelnen Teile miteinander in Verbindung bringen und endlich die am Boden festsitzenden Stiele lösen. Dieser Modus erlaubt natürlich eine wesentliche Beschleunigung der Arbeit, da viel mehr Arbeiter gleichzeitig tätig sein können, als wenn der Bau von einem einzigen Punkt aus unternommen würde. Übrigens verfahren die Termiten auch beim Bau ihrer Hügel usw. vielfach in ähnlicher Weise, wie



Fig. 15. Miniaturpilzgarten der „Diebstermiten“, *Microtermes globicola* Wasm. Natürliche Größe. (Nach Wasmann.)

unten noch näher ausgeführt wird. -- Es soll damit nicht gesagt sein, daß bei jeder Pilzgartenanlage in dieser Weise verfahren wird, sondern es wird wohl auch noch andere Wege geben; so machen die obenerwähnten haselnußgroßen freiliegenden Pilzgärtenanfänge es wahrscheinlich, daß die Gärten auch von Anfang an einheitlich angelegt werden können usw.

Auch die Art und Weise, wie die Termiten beim Erbauen der Pilzkuchen verfahren, ist bis jetzt unbekannt geblieben. Doch sprechen manche Umstände dafür, daß sie lediglich ihre Exkremente dazu benutzen. Petch hat darauf hingewiesen, daß die gleichen Substanzen, welche die Gärten zusammensetzen (Skleren-

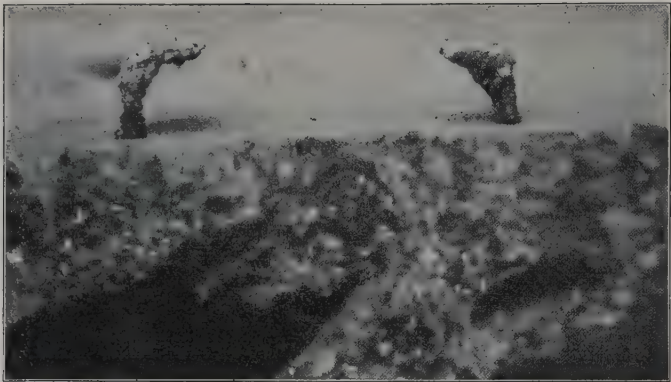


Fig. 16. Doppelte Pilzgartenanlage. Der zu errichtende Pilzgarten wird gleichzeitig von zwei Punkten aus in Angriff genommen. Schwach vergrößert.

chymzellen, Tracheiden, Hyphen und Sporen verschiedener Pilze, wie *Helminthosporium*, *Diplodia* usw.) auch im Magen und Darm der betreffenden Arbeiter gefunden werden. Ferner entsprechen die kleinen annähernd runden Kügelchen, aus denen jeder Pilzgarten sich aufbaut, ganz und gar der Form des gewöhnlichen Termitenkotes (siehe II. Kapitel, Kottermite). Die grobkörnige Struktur der Oberfläche, die auch mit unbewaffnetem Auge leicht zu sehen ist, rührt von dieser Zusammensetzung aus lauter kleinen Kügelchen her.

Die Pilzgärten dienen, wie oben schon gesagt, zur Zucht eines Pilzes, der zu den Hutpilzen gehört und den Namen *Vol-*

varia eurhiza führt. Sein Myzel überzieht in dichtem Geflecht die Gärten und bildet allenthalben zahlreiche kleine ($1\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser) weiße kugelige Körperchen, die den Außen- und Innenwänden der Gärten aufsitzen (Fig. 17). Diese Körperchen (Spheren, Knötchen, Myzelköpfchen usw. genannt), deren Entstehung wohl auf die besonderen Bedingungen im Termitenbau, resp. auf eine besondere Behandlung des Pilzes von Seiten der Termiten zurückzuführen ist, dienen den Termiten in erster Linie als Nahrung und fallen daher unter die Kategorie von Wachstumsformen, welche als „Ambrosia“ bezeichnet wird. Die höchste Fruchtform, der Hutpilz, tritt in zwei verschiedenen Formen auf,



Fig. 17. Durchschnitt durch ein Pilzgartenfragment (von *Termites Redemanni*; die zahlreichen weißen Punkte stellen „Ambrosia“-Köpfchen dar. Nach Petch.

die als *Armillaria*- und *Pluteus*-Form bekannt sind (Fig. 18 und Fig. 19). Die Hüte wachsen übrigens niemals aus den oberirdischen Hügeln heraus, sondern stets nur aus den rein unterirdischen Nestern, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil der Pilz nicht imstande ist, den zementartig harten Mantel zu durchwachsen. Näher will ich hier auf das Pilzthema nicht eingehen, da ich selbst keine neuen Beobachtungen darüber gemacht habe; ich

verweise diejenigen, die sich speziell dafür interessieren, auf die ausgezeichnete Monographie von Petch, in welcher die botanische Seite des Problems in gründlichster Weise dargestellt¹⁾.

Im Anschluß an die Pilzgärten sein noch eine Beobachtung erwähnt, die möglicherweise mit der Errichtung derselben zusammen-



Fig. 18. „Armillaria“-Form des Termitenpilzes (*Volvaria eurliza*), aus dem Pilzgarten von *T. Redemanni*-gewächsen. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. Nach Petch.

hängt. In verschiedenen Hügeln von *obscuriceps* befanden sich in den Kammern, und zwar entweder unter dem Pilzgarten oder abseits von demselben in irgend einer Ecke ziemlich große Haufen aus ver-

1) Einen kurzen Auszug davon in meinem Buche „Die Termiten“ S. 103—113 und im Biolog. Zentralbl. 1909.

schieden gefärbten kleinen Pflanzenteilchen, die sich als unverdaute (resp. unverarbeitete) Stückchen von Blättern, Rinde, Kokospalmenwurzel usw. erwiesen. Auffallend war, daß diese Schutt-



Fig. 19. Die „Pluteus“-Form des Termitenpilzes (*Volvaria eurhiza*). $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. Nach Petch.

haufen in vielen Hügeln ganz fehlten, in anderen dagegen in jeder Kammer vorhanden waren. Woher mögen diese Reste stammen und was mögen sie bedeuten? Möglich, daß es sich um

ungenießbare resp. um für die Weiterverarbeitung zur Pilzgartenmasse ungeeignete Stücke handelt, die aus Versehen mit eingeschleppt worden waren. Das erwähnte örtlich begrenzte Vorkommen jener Schutthaufen würde dann darauf zurückzuführen sein, daß in der Nähe solcher Nester gewisse, für jenen Zweck weniger geeignete Pflanzen besonders häufig vorkommen.

* * *

Wir haben bis jetzt für Ceylon vier Arten als Pilzzüchter gelernt: *Termes Redemanni* Wasm., *obscuriceps* Wasm., *ceylonicus* Wasm. und *Microtermes globicola* Wasm. Dazu kommt nun möglicherweise noch eine fünfte Art, nämlich *Termes Horni* Wasm. Dieser zu den größten Termiten Ceylons gehöriger *Termes* lebt für gewöhnlich in totem morschen Holz unter Steinen usw. Doch lernte ich — leider erst in den letzten Tagen meines Ceylonaufenthaltes — noch eine sehr bemerkenswerte Ausnahme kennen. Am Rande der Hauptstraße, gerade vor dem Bungalow des Herrn Green, erhoben sich eines Tages eine Reihe kleiner Spitzhüte aus der Erde, wie ich sie als erste Anlage der oberirdischen Hügel von *T. Redemanni* oder *obscuriceps* kennen gelernt hatte. Ich hielt sie auch anfänglich für solche, bis ich zufällig einen der Spitzhüte umstieß und zu meinem Erstaunen *T. Horni* darunter fand. Eine sogleich mit Herrn Green vorgenommene Untersuchung zeigte uns zunächst nur ausgedehnte unterirdische Gänge; erst nach längerem Suchen eröffneten wir auch eine kleine Kammer, in der ein etwa walnußgroßer Pilzgarten gelegen war. Leider wurde derselbe durch den Axthieb völlig zertrümmert, so daß ich über die Struktur nichts näheres aussagen kann. Herr Green wird die Untersuchung weiter fortsetzen und hoffentlich bald darüber berichten. Sollte der Pilzgarten wirklich *Horni* angehört haben und also diese Art ebenfalls pilzzüchtend sein, so steht sie jedenfalls in ihrer Kunst noch auf einer sehr tiefen Stufe, wie auch aus der ganzen Nestanlage hervorgeht. Aber gerade darum würde das genaue Studium besonders interessant sein, weil wir dadurch eventuell

über die Anfänge und die Entstehung jenes bis jetzt nur in vollendeter Ausbildung bekannten Pilzzuchtinstinktes der Termiten näheres erfahren könnten.

Die Hügelbewohner.

Die Hauptbewohner.

Bei Eröffnung der Hügel — gleichgültig ob von *T. Redemanni* oder *obscuriceps* — fiel mir zu allererst die große Harmlosigkeit resp. Machtlosigkeit der Besitzer gegen den Menschen als besonders angenehm auf. Hatte ich doch die furchtbaren blutigen Angriffe der *bellicosus*-Soldaten in Eritrea noch in zu deutlicher Erinnerung! Jetzt konnte ich ungestört arbeiten, konnte mit den Händen in den Gängen und Kammern herumwühlen so viel ich wollte, ohne befürchten zu müssen, in jedem Moment dutzende von tiefen Scherenschnitten zu erhalten. Zwar sehen auch die ceylonischen *Termes* nicht untätig zu, wenn man in ihre festen Burgen eindringt, doch sind ihre Soldaten zu klein und schwach, um gegen so große Feinde wie die Menschen etwas von Belang ausrichten zu können. Immerhin gelingt es ihnen, den Eindringling wenigstens etwas zu belästigen, indem sie ihre spitzen Kiefer in die Haut einschlagen und sich daran festzubeißen suchen. Wo die Haut dick ist (Handteller), kommen sie nicht oder nur ganz wenig durch die Epidermisschicht durch, so daß man auch kaum etwas davon verspürt; an dünneren Stellen dagegen, wie vor allem zwischen den Fingern, rufen ihre Bisse ganz deutliche, nadelstichartige Empfindungen hervor. Sie sind so fest mit den Mandibeln in der Haut verankert, daß sie keines weiteren Haltes mehr bedürfen und daher den ganzen Körper (inkl. der Beine) frei von der Angriffsfläche abstehen lassen. Hat man einige Zeit große Pilzgärten in den Händen gehalten, so werden letztere allmählich mit hunderten von diesen kleinen Vaterlandsverteidigern bespickt, die wie lauter Dornen oder Stachel auf der Haut auf-

sitzen. Sie alle zahlen ihren Mut mit dem Tode; denn die Verankerung ist eine so gründliche, daß sie selbst sich von ihr nicht mehr befreien können, und daß, wenn man sie abstreifen will, man nur die Hinterleiber und Thoraxe entfernt, während die Köpfe in der Haut stecken bleiben. Es ist allerdings nicht schwer, dieselben dann einzeln herauszuziehen.

Das Beißen ist es jedoch nicht allein, wodurch die Soldaten ihre Angreifer abzuwehren suchen. Sie haben noch eine andere Waffe, die bei unseren Hügelbewohnern vielleicht — bei anderen Termiten ohne Zweifel (siehe unten) — eine noch größere Bedeutung besitzt, als das Kieferpaar. Es sind dies Sekrete, welche aus mächtigen, beiderseits sich weit in das Abdomen erstreckenden Speicheldrüsen stammen. Entweder gleichzeitig, oder nachher oder auch sogar schon vor dem eigentlichen Biß, quillt ein großer Sekrettropfen aus der Mundöffnung heraus, dieselbe, und meistens auch noch die vordere Hälfte des Kopfes vollkommen damit bedeckend. Der Kopf erscheint gewissermaßen wie eingedunkt in die breiige Flüssigkeit. Durch dieses Sekret wird natürlich die Wirkung des Bisses wesentlich erhöht, und wenn auf der menschlichen Haut überall da, wo sich ein Soldat eingebissen, ein zuerst roter und dann braun werdender Fleck entsteht, so möchte ich dies lediglich als die Wirkung jenes Speichels ansehen. Meine Hände und Arme waren oft über und über bedeckt mit solchen braunen Flecken, gleich als ob ich an einem Ausschlag litte, ohne daß ich dabei irgend ein Juckgefühl empfunden hätte. Doflein sagt, daß die Flecken „schwer abwaschbar“ seien. Vom „Abwaschen“ kann jedoch überhaupt nicht die Rede sein, ebensowenig wie man Scharlach- oder Masernexantheme abwaschen kann; denn wie bei diesen handelt es sich auch bei den Termitenflecken um Infiltrationen der Haut, worauf bereits Petch aufmerksam gemacht hat (S. 199). Sie bleiben längere Zeit bestehen (8—14 Tage) und blassen nur ganz allmählich ab.

Bemerkenswert ist noch, daß das Sekret je nach der *Termes*-Art ein verschiedenes Aussehen hat. Besonders auffallend ist es bei *Termes Redemanni* Wasm., indem es hier

von ziemlich dickflüssiger, ja mitunter fast breiiger Konsistenz ist und eine ins rötliche gehende Färbung besitzt. Dieses Bläßrosa geht in ein dunkles Rot über, wenn man das Sekret in heißes Wasser bringt. Daher kommt es auch, daß die *Redemanni*-Soldaten, sobald man sie kocht oder mit heißem Wasser überschüttet, ein rotes Aussehen bekommen, weil eben die mächtigen, mit jenem Sekret angefüllten Speicheldrüsen einen großen Teil des Körpers ausfüllen. Bei *T. obscuriceps* ist das Sekret heller (gelblich) und dünnflüssiger, ebenso bei *ceylonicus*. Bei *Horni* scheint der austretende große Tropfen schön bläulich opalisierend. Jedenfalls deuten diese auffallenden äußerlichen Verschiedenheiten darauf hin, daß auch die chemischen Eigenschaften der einzelnen Sekrete wesentlich andere sind. Und es wäre sicherlich eine dankbare Aufgabe für physiologische Chemiker, jene Flüssigkeiten, die ja an Ort und Stelle in hinreichender Menge zu haben sind, eingehend zu studieren.

Die Soldaten, die sich von den Arbeitern durch größere Gestalt, vor allem größeren Kopf und lange Mandibeln unterscheiden (s. Fig. 20), sind gewöhnlich die ersten, die beim Eröffnen eines Hügels zum Vorschein kommen. Wo eine Kammer oder ein Gang eröffnet wird, da sind sie schnell am Platze, um nachzusehen, was los ist, und eventuell den Eindringling abzuschlagen. Ist der aufgeschlagene Gang oder sonstige Hohlraum nicht allzu groß, so ist die gesetzte Öffnung bald von einem regelmäßigen Kranz von Soldaten umstellt, die ganz nahe, etwa auf Fühlerlänge voneinander entfernt stehen und die Köpfe nach außen gestreckt halten. Ist die Bresche größer, so werden auch die Abstände zwischen den einzelnen Posten größer. Überall im ganzen Nest ist die Schutztruppe verteilt, sowohl in den Kammern, als in den Pilzgärten selbst, als in den Gängen der Zwischenwände usw., — da mehr, dort weniger, wohl je nach Bedarf. Am dichtesten konzentriert sind sie in der Königszelle und deren Umgebung. Wird diese, wenn auch nur ganz zu äußerst, angeschlagen, so daß nur eine kleine Öffnung entsteht, so erscheinen sogleich eine große Anzahl von Soldaten, die

förmlich daraus hervorquellen. Dieser Soldatensegen war mir stets das sicherste Zeichen, daß ich wirklich die Königszelle vor mir hatte.

Ich möchte diese Gelegenheit gleich benützen, bereits hier, ganz kurz wenigstens, auf einen großen Irrtum hinzuweisen, der bis jetzt allgemein verbreitet war und dem auch ich unein-

geschränkt huldigte, nämlich auf die vermeintliche große oder sogar absolute Lichtscheuheit der Termiten. Dieselbe existiert nicht oder wenigstens lange nicht in dem Maße, als man bisher angenommen — was ich unten noch mehrfach zu begründen Gelegenheit haben werde. Oder beweist nicht das eben geschilderte Verhalten der Soldaten gerade das Gegenteil von Lichtscheuheit? Wären sie wirklich lucifug, so würden sie doch nicht aus der Dunkelheit der Königszelle gerade zu dem durch die kleine Öffnung einflutenden Sonnenlicht hinströmen. Sie müßten dann vielmehr nach entgegengesetzter Richtung in die entlegensten Ecken, wohin das Licht nicht dringen kann, sich verkriechen. So, wie wir hier die Soldaten kennen gelernt haben, sind sie nicht nur nicht lucifug, sondern geradezu dem Licht zustrebend, oder, um mit den Nervenphysiologen zu reden, positiv heliotropisch.

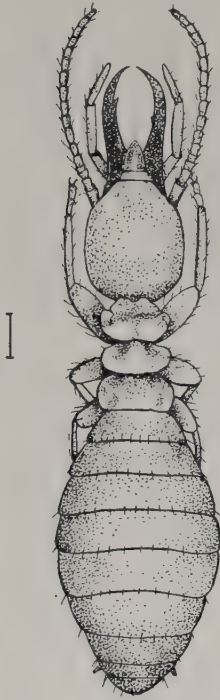


Fig. 20. Soldat von
Termes Redemanni
Wasm.

Etwas anders als die Soldaten scheinen sich die Arbeiter zu verhalten. Wenigstens sind sie beim Eröffnen eines Hügels in weit geringerer Anzahl sichtbar als jene, was jedoch sicherlich nicht dem tatsächlichen Zahlenverhältnis der beiden Kästen entspricht. Wie das letztere ist, kann ich allerdings nicht bestimmt angeben; doch dürften die Arbeiter keinesfalls in der Minderheit, sondern, wie ich aus einigen Beobachtungen schließen kann, gewiß in einer vielfachen Überzahl gegenüber den Sol-

daten sein. Wir müssen daher annehmen, daß die Arbeiter entweder an und für sich viel verborgener (in den Pilzgärten etc.) leben, oder daß sie vor dem Eindringling Reißaus nehmen. Für letzteres spricht (außer einer unten noch näher zu schildernden direkten Beobachtung an *Eutermes ceylonicus*) noch folgende mehrfach konstatierte Erscheinung: bei all den großen Hügeln, deren Eröffnung längere Zeit beanspruchte, befanden sich in der meist zuletzt geöffneten Königszelle auffallend wenig Arbeiter, dagegen eine große Anzahl Soldaten. Schon Herr Bugnion machte mich auf dieses merkwürdige, meinen früheren Beobachtungen in Eritea scheinbar direkt widersprechende Tatsache aufmerksam. Lange konnte ich mir auch keine Erklärung dafür geben, bis es mir eines Tages gelang, in einem rein unterirdischen Nest gleich mit den ersten Axthieben die Königszelle zu eröffnen. Hier bot sich mir ein wesentlich anderes Bild dar: es wimmelte darin von Arbeitern, während die Soldaten stark in der Minderheit waren und höchstens ein Zehntel des gesamten Hofstaates ausmachten. Ich führte dies darauf zurück, daß in diesem Fall die Arbeiter überrascht wurden und nicht mehr Zeit genug hatten zu entfliehen, während in den obigen Fällen die meisten Arbeiter durch die starken Erschütterungen der Axthiebe beunruhigt und vielleicht auch noch durch die Soldaten besonders dazu animiert, die Königszelle verlassen hatten, um sich in tiefer gelegene, entferntere Winkel des Nestes zurückzuziehen. Daß das Vorherrschen oder gar alleinige Vorkommen von Soldaten bei der Königin einen anormalen Zustand bedeutet, geht auch aus der in einem späteren Kapitel mitgeteilten Beobachtung hervor, daß in all diesen Fällen die von der Königin gelegten Eier nicht weitergeschafft wurden, so daß sie zu großen Klumpen angehäuft an deren Hinterende klebten und zugrunde gingen (siehe unten: Drittes Kapitel).

Sowohl *Redemanni* als *obscuriceps* besitzen zwei Formen von Arbeitern: große und kleine, von denen letztere stark in der Mehrheit sind. Welche Bedeutung den beiden Formen im Staatenleben zukommt, und ob sie überhaupt — was ja allerdings a priori

sehr wahrscheinlich ist — getrennte Rollen ausfüllen, darüber fehlen mir Anhaltspunkte.

Arbeiter und Soldaten bilden die Hauptbewohner der Hügel, ihre Zahl dürfte in älteren Kolonnen sicherlich Hunderttausende oder auch Millionen betragen. Trotzdem war ich anfänglich ziemlich überrascht über die relativ schwache Bevölkerung der großen Bauten, zumal wenn ich an die unglaublich dichte Volksmenge in den Nestern des afrikanischen *Termes bellicosus* dachte. Welch ein unheimliches Gewimmel gab es da, wenn ich den Mantel gesprengt hatte! Wie kleine Bächlein ergossen sich Millionen der weißen Einwohner aus allen Höhlen und Gängen, um in den großen Sammelkanälen abwärts zu strömen! Nichts von all dieser überwältigenden Lebhaftigkeit war hier zu verspüren. Wenn auch in einigen *Redemanni*-Hügeln sich etwas mehr Leben zeigte und manchmal dichte Massen von Arbeitern und Soldaten aus dem angeschlagenen Gangsystem der Kammerzwischenwände herausquollen, so konnten die Bilder doch niemals einen Vergleich mit jenen in Eritrea geschauten aushalten. Diese geringere Lebensenergie (resp. Bevölkerungszahl) der ceylonischen Termitenstaaten drückt sich auch darin aus, daß die Zerstörungen, die durch sie verursacht werden, geringer sind und auch nicht so rasch und katastrophenhaft verlaufen wie in Afrika (siehe unten: Viertes Kapitel).

Neben den Arbeitern und Soldaten stoßen wir beim Aufgraben allenthalben noch auf die in verschiedenem Alter stehende heranwachsende Jugend, die Larven. Sie unterscheiden sich auf den ersten Blick durch ihr einfarbig weißes Kolorit von den mehr schmutzig weißen oder gelblich gefärbten und dunkler bekopften Erwachsenen. Außerdem weichen sie natürlich auch durch ihre Kleinheit mehr oder weniger — je nach dem Alter — von diesen ab. Da sie, im Gegensatz zu den Ameisen- und Bienen-Larven, wohlausgebildete Beine besitzen (wie sie ja überhaupt den Erwachsenen in ihrer ganzen Körperform völlig gleichen), so bewegen sie sich schon vom ersten Tag ihres Lebens an selbständig, und wir treffen sie daher in allen Regionen des Nestes unter den Arbeitern und Soldaten herumlaufend — allerdings fast

ausschließlich in den Höhlungen und Labyrinthgängen der Pilzkuchen. Hat doch Smeathman, der Vater der Termitenkunde, diesem Umstande Rechnung tragend, die letzteren direkt als „Wochenstuben“ bezeichnet. Die Vorliebe für die Pilzkuchen erklärt sich ohne weiteres daraus, daß die Larven hier die ihnen zukommende und hauptsächlich für sie bestimmte Nahrung, die „Ambrosia“, vorfinden.

Die Beweglichkeit der Larven bringt es natürlich mit sich, daß eine so fein säuberliche Einordnung nach Größe und Alter, wie wir sie aus Ameisennestern kennen, hier nicht existiert. Dennoch ist aber die Verteilung der verschiedenen Altersklassen über das Nest nicht gänzlich regellos, sondern läßt deutlich eine gewisse Gesetzmäßigkeit erkennen, indem wir im allgemeinen um so jüngere Stadien treffen je mehr wir uns dem Zentrum, d. h. der Königszelle, nähern¹⁾. Dieser Umstand kann uns geradezu als Führer dienen auf der Suche nach der Königszelle, und es richten sich auch die Eingeborenen stets darnach. Wenn wir große Pilzgärten dicht mit kleinen bis kleinsten Larven gefüllt finden, so wissen wir bestimmt, daß die Königszelle nicht mehr weit entfernt ist. Und stoßen wir dann gar noch auf Eier, so sind wir bereits in der allernächsten Nähe des Termitenheiligtums angelangt. Wie die kleinsten Larven, so sind auch die Eier meistens in den Hohlräumen der Pilzkuchen oder auch zwischen zwei aufeinanderliegenden Pilzkuchen untergebracht. Ihre Zahl ist erstaunlich groß und muß nach meinen Schätzungen viele hunderttausend betragen. Fig. 21 zeigt einen *Redemanni*-Pilzkuchen, der von einem anderen überlagert und auf seiner Oberfläche fast völlig von Eiern bedeckt war, so daß man von der eigentlichen Pilzgartenstruktur von oben kaum etwas sehen konnte. Nehmen wir

1) Es ist dies nicht allein auf die geringere Aktivität der kleinsten Larven zurückzuführen, sondern auch auf eine gewisse Bewachung vonseiten der Erwachsenen. Oft versucht der eine oder der andere der Kleinen weitere Ausflüge zu machen, jedoch gewöhnlich kommen sie nicht sehr weit, da sie von den sie bewachenden Arbeitern bald gepackt und wieder zurückgebracht werden.

nun die eierbedeckte Oberfläche mit 250 qcm an und lassen wir ferner auf den Quadrat-Millimeter fünf Eier gehen, so würden wir bei einer einfachen Schichte auf 125000 Eier kommen; da jedoch die Eier vielfach übereinander lagen, so müssen wir diese Zahl mindestens noch mit zwei bis drei multiplizieren, so daß in diesem Fall ca. 300—350000 Eier vorhanden gewesen sein mögen.

Daß die Eier wie auch die jüngste Brut in den gewöhnlichen Pilzkammern, resp. in den Pilzgärten sich befinden, sei be-

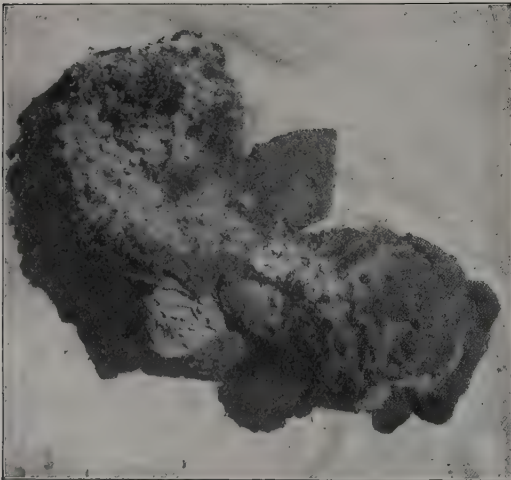


Fig. 21. Pilzgarten von *Termes Redemanni*, dessen Oberfläche größtenteils mit Eiern (die helleren Stellen) bedeckt ist.

sonders hervorgeho-

ben, weil vielfach ange-

geben wird, daß

sich um den Zentral-

kern herum eine

speziell für jene be-

stimmte, sog. Brut-

schicht mit flachen

Kammern befindet

(vgl. auch oben S. 21).

In seltenen Ausnah-

men habe ich zwar

außer in den Pilz-

kuchen auch noch in

dem Gangsystem, das

die dicke Wand der

Königszelle durch-

zieht, kleinere oder größere Eihaufen gefunden, doch genügt dies jedenfalls nicht, dasselbe deshalb als „Brutschicht“ anzusprechen.

Brechen wir einen mit Larven gefüllten Pilzgarten auseinander und breiten den Inhalt vorsichtig aus, so finden wir gewöhnlich unter den zahllosen, herumkrabbelnden jungen Termiten einige scheinbar leblose Larven, auf der Seite liegend, ventralwärts gekrümmt, Kopf, Beine und Antennen nach hinten gezogen und dem Bauch angedrückt, dabei von etwas dunklerer Färbung und undurchsichtig. Es sind dies Larven, welche sich

in dem sog. „Ruhestadium“ befinden. Nach jeder Häutung liegen nämlich, wie Holmgren entdeckte, die Larven in puppenähnlichem Zustand längere Zeit ruhend da, währenddessen die inneren Veränderungen sich vollziehen. Daraus erklärt es sich auch, daß diese „pupoiden Stadien“ im Gegensatz zu den echten Puppen in allen Größen vorkommen, wie Fig. 22 zeigt. —

Nachdem wir uns nun nach den genannten Anzeichen über die Lage der Königszelle genau orientiert, gehen wir dazu über, die letztere zu öffnen. Wir müssen dabei mit größter Vorsicht verfahren, um die darin befindliche gewaltige Königin nicht zu verletzen. Das erste Mal, bei Eröffnung eines alten *Redemanni*-Hügels, überließ ich die Arbeit einem Kuli, der mit einem scharfen Hieb den Zentralkern in der Mitte spaltete — gleichzeitig damit aber auch die beiden darin befindlichen Königinnen. Daß ein Unglück geschehen war, merkte ich sofort an dem „Wasser“, das mir bis ins Gesicht spritzte und dann auch aus der geöffneten Zelle hervorsickerte. Es war



Fig. 22. Ruhestadien von *Termes obscuriceps* in verschiedenen Größen.

das Blut der beiden Opfer, von denen nur noch die Häute in der Kammer zu finden waren. Ich hatte dadurch gleich einen Begriff davon bekommen, welch enorme Menge Flüssigkeit in den prallen wurstähnlichen Wesen enthalten (s. auch Kap. III) sein muß.

Von da ab übernahm ich die Arbeit, speziell in der kritischen Zentralregion, stets selbst; und zwar verfuhr ich meistens in der Weise, daß ich den Zentralkern in toto herausschälte und ihn so ins Laboratorium brachte, um ihn dort mit allen Kautelen weiter zu behandeln. Über das Benehmen der Königin und ihres Hofstaates will ich hier nicht näher eingehen, da unten (III. Kapitel, Beobachtungen im Laboratorium) noch ausführlich die Rede davon sein soll.

Hier sei nur einiges über die Größe und Zahl der Königinnen erwähnt. Erstere ist je nach dem Alter sehr verschieden: Anfangs bei der Koloniegründung von einer Länge von etwa 1 cm, kann sie im Lauf der Jahre sich vervielfachen. Die größte *Redemanni*-Königin, die ich gefunden, mißt $7\frac{3}{4}$ cm, die größte *obscuriceps*-Königin $7\frac{1}{2}$ cm. Damit ist nicht gesagt, daß nicht auch noch größere vorkommen können. Seltener als die großen, mehr oder weniger ausgewachsenen, findet man die kleineren Zwischenstadien, da diese eben in unscheinbareren, teilweise noch gar nicht über die Erdoberfläche hervorragenden Nestern zu-



Fig. 23. Königinnen (*Termes obscuriceps*) verschiedenen Alters. Die kleinste ca. 3, die größte vielleicht 8 bis 10 Jahre alt. $\frac{2}{3}$ natürl. Größe.

hause sind. Immerhin glückte es mir, mehrere Altersstufen zu erhalten, so daß ich sowohl für *Redemanni* als auch für *obscuriceps* eine, wenn auch nur unvollkommene Reihe zusammenstellen konnte¹⁾ (s. Fig. 23). —

Gewöhnlich ist nur eine Königin in jedem Nest vorhanden; doch

sind zwei auch durchaus kein seltenes Vorkommnis, und ich darf wohl sagen, daß letzteres für ca. $\frac{1}{3}$ der von mir geöffneten Hügel der Fall war. Meist sind die beiden in einer Kammer befindlichen Königinnen von gleicher Größe und gleichem Erhaltungszustand, was dafür spricht, daß sie dasselbe Alter besitzen und also wohl auch gemeinsam die betreffende Kolonie gegründet haben. Sie liegen stets nebeneinander, ziemlich nahe beisammen, jede von beiden der gleich aufmerksamen Behandlung von Seiten der Arbeiter und Soldaten sich erfreuend (Fig. 24). Nur einmal traf ich ausnahmsweise ein recht ungleiches Paar, scheinbar von dem-

1) Von *T. ceylonicus* konnte ich überhaupt keine Königin finden (s. unten).

selben Alter zwar, doch von recht verschiedenem Erhaltungszustand, die eine prall und üppig und voller Lebensenergie, die andere elend verhuzelt und nur schwache Lebenszeichen gebend; die erste umgeben von einem zahlreichen, pflegenden und putzenden Arbeitervolk, die letztere schnöde verlassen und einsam. Möglich, daß diese nicht mehr genügend Eier zu produzieren imstande war, oder nicht hinreichende Exsudatmengen lieferte (siehe unten), so daß sich die Arbeiter von ihr abwandten und zu der Nachbarin, wo mehr zu holen war, übergingen.



Fig. 24. Königszelle von *Termes Redemanni* Wasm. mit zwei Königinnen.

Auch drei Königinnen findet man bisweilen in den Hügeln resp. den Königszellen der ceylonischen Termiten, wie mir von einwandfreien Eingeborenen berichtet wurde, und wahrscheinlich kann die Zahl noch größer werden. Wurden doch in einem Hügel von *Termes malayanus* (im botanischen Garten von Singapur) einmal fünf und einmal sogar nicht weniger als acht Königinnen, alle in derselben Kammer, angetroffen¹⁾.

1) Agricult. Bull. of the Straits and Federad. Malay States 1910, IX, Nr. 1, S. 13.

Bei der Termitenkönigin befindet sich bekanntlich stets auch ein „König“. Derselbe flüchtet sich beim Eröffnen der Kammer gewöhnlich ins Dunkle (die Geschlechtstiere besitzen wohlausgebildete Augen) und kommt erst nach einiger Zeit wieder zum Vorschein. Die Zahl der „Könige“ richtet sich nach der der Königinnen¹⁾; so fand ich bei zwei Königinnen auch stets zwei Männchen. Und auch bei jenen fünf Königinnen von *Termes malayanus* waren fünf Könige vorhanden, allerdings waren dieselben alle mehr oder weniger verletzt, was der als „Ed.“ unterzeichnete Einsender des zitierten Berichtes auf Kämpfe unter sich zurückführen möchte. Ob auch die 8 Königinnen ebenfalls von 8 Königen begleitet waren, wird leider nicht gesagt.

Auffallenderweise traf ich in keinem der vielen geöffneten Hügel irgendwelche Nymphen noch auch geflügelte Imagines. Dies überraschte mich um so mehr, als die Regenzeit vor der Türe stand, mit deren Beginn ja die Hauptschwärme eintreten sollen, und auch tatsächlich an manchen Abenden nach heftigen Gewittern große Schwärme einer anderen *Termes*-Art (*praeliminaris*)²⁾ in unser Rasthaus geflogen kamen, um Speisetisch und Teller förmlich zu bedecken. Es scheint demnach, daß es keine scharf begrenzte eigentliche „Schwärmzeit“ gibt, oder vielleicht, daß dieselbe sich über das ganze Winterhalbjahr erstreckt. So beobachtete Herr Green von 1899—1909 an folgenden Tagen größere Termitenschwärme: 1899 — 9. und 18. Dezember; 1900 — 21. März; 1904 — 29. November; 1906 — 2. Oktober; 1907 — 5. November; 1909 — 12. April und 25. Oktober. Leider ist nur bei einem einzigen Schwarm (2. Oktober 1906) auch die Art, nämlich *Termes obscuriceps* angegeben.

An den obigen angeflogenen *Termes praeliminaris* konnte ich sehr schön den sog. „Liebesspaziergang“ beobachten. Ich

1) Dies gilt keineswegs als allgemeingültige Regel; so fand z. B. Holmgren bei einigen südamerikanischen *Eutermes*-Arten zwei bis fünf Königinnen mit nur einem König. (Siehe K. E., Die Termiten, S. 47.)

2) Holmgren (siehe Anhang) beschrieb dieselbe als *Termes praeliminaris* unter dem Vorbehalt, daß sie zu einer Art, von der bis jetzt nur Arbeiter und Soldat bekannt sind (*Horni*, *ceylonicus* oder *Escherichi*), gehört.

sperrte eine Anzahl der Geflügelten in eine große Glasschale, und am nächsten Morgen liefen die meisten zu Paaren geordnet hintereinander her. Ein Teil hatte bereits die Flügel abgeworfen, andere aber hatten sie noch behalten, was sie jedoch nicht daran hinderte, an dem Liebesspaziergang teilzunehmen. Das hintere Tier war in diesen Fällen zum größten Teil unter den langen Flügeln des vorderen verborgen. Daß es stets wirkliche Pärchen waren (♂ und ♀), konnte man ohne weiteres an dem verschiedenen Habitus der hintereinander herlaufenden Individuen ersehen, denn das hintere Tier (♂) war stets merklich schlanker als das vordere¹⁾.

Leider war es mir, wie gesagt, nicht möglich, das Ausschwärmen aus dem Nest selbst zu beobachten, und so gebe ich hier die lebendigen Schilderungen des Herrn Petch (p. 268—270) über das Ausschwärmen von *Termes obscuriceps* und *Redemanni* in Übersetzung wieder: „Beim Verlassen meines Bungalows“, erzählt Herr Petch, „bemerkte ich eines Morgens um 8 Uhr eine große Zahl geflügelter Termiten längs der Straße und über die angrenzende Teepflanzung im vollen Sonnenschein fliegen. Etwa $\frac{1}{4}$ Meile davon entfernt befand sich das Nest (*Termes obscuriceps*), aus dem der Schwarm entstieg. Es war ein rein unterirdischer Bau mit sechs schmalen „Kaminen“, deren Öffnungen aber meist stark verengt waren zu einem schmalen Schlitz, so daß die Geflügelten nur einzeln, eine nach der anderen, austreten konnten. Sowie sie die Oberfläche erreicht hatten, flogen sie sofort auf und verschwanden in den Lüften. Mehrere Eidechsen, welche eifrig damit beschäftigt waren, die Herauskommenden wegzuschnappen, nahmen Reißaus, als ich mich näherte. Nur eine, die sich scheinbar zu voll gefressen und aus deren Maul zahlreiche Flügelreste heraushingen, ließ sich nicht stören, sondern blieb vielmehr träge über der Öffnung eines „Kamines“ liegen. Die Arbeiter und Soldaten rannten geschäftig an den Mündungen umher und ein Teil von ihnen erkletterte auch

1) Im Tode kann dieser Unterschied ganz schwinden, so daß nur die genaue Untersuchung der letzten Abdominalsegmente über das Geschlecht Auskunft geben kann.

Grashalme usw., die in der Umgebung standen. Irgendwelche Bemühungen, die Geflügelten am Abfliegen zu verhindern, konnten aber nicht beobachtet werden. Als ich nach vier Stunden das Nest wieder besuchte, waren alle Öffnungen vollkommen geschlossen, und als ich die „Kamine“ aufbrach, konnte ich keine Spur von Geflügelten mehr darin entdecken. Sie hatten also anscheinend alle ihre Geburtsstätte verlassen.“

„Zwei Monate später (in welchem Monat ist leider nicht angegeben, Esch.) beobachtete ich einen *Redemanni*-Schwarm, aus einem ganz ähnlichen unterirdischen Nest aufsteigend; es war abends kurz nach 6 Uhr, während eines schweren Regens. Alles war genau so wie im obigen Fall; Dieselben engen Öffnungen, dasselbe Benehmen der Arbeiter und Soldaten und ebenso das Verschließen der Öffnungen nach beendetem Ausflug! Das gleiche Nest entsandte 3 Wochen später einen zweiten, allerdings wesentlich kleineren Schwarm.“

„Ein weiterer *Redemanni*-Schwarm stieg aus einem Nest auf, welches unter dem Boden einer Veranda gelegen war. Die Termiten kamen aus einem Dutzend weit voneinander entfernter Löcher hervor, die zwischen den Ziegelsteinen der daneben laufenden Wasserrinne gelegen waren. Es war schwerer Regen; der Exodus begann um 5⁴⁵ nachmittags, hatte seinen Höhepunkt erreicht um 6 Uhr und war beendet um 6¹⁵. Um 6³⁰ waren bereits die meisten Öffnungen wieder geschlossen; allerdings war der Verschuß nicht vollständig, sondern überall ward zunächst noch ein kleines Loch offen gelassen, gerade groß genug, die Arbeiter und Soldaten durchzulassen, dagegen zu klein für die Geflügelten. Die meisten der Ausgeflogenen warfen schon kurz¹⁾, nachdem sie das Nest verlassen, ihre Flügel ab und begannen nun paarweise (hintereinander) sich zu ordnen und so den Liebesspaziergang anzutreten²⁾. Einige dagegen kehrten (mit oder ohne Flügel) schleunigst zu ihrem alten Nest zurück

1) Nur ein Individuum, das in ein Glas gesperrt wurde, behielt die Flügel bis zu seinem Tode 36 Stunden.

2) Auch einige mit Flügeln beteiligten sich daran.

und versuchten zu irgend einer der Öffnungen (natürlich bevor dieselben geschlossen) einzudringen, von denen allerdings eine besonders stark frequentiert wurde; sah ich doch in kurzer Zeit nicht weniger als 30 durch dieselbe wieder zu ihrer Geburtsstätte zurückkehren. Eine einzige von den heimkommenden Geflügelten wurde durch einen Soldaten am Eindringen verhindert; sie flog daher kurz entschlossen mit dem festgebissenen Soldaten in die Lüfte. Einige andere, welche durch Öffnungen, die gerade von den Arbeitern gebaut wurden, eintreten wollten, wurden einfach schnellstens mit eingemauert.“

„Nachdem nun alle Öffnungen bis auf die erwähnten kleinen Löcher verschlossen waren, organisierten sich die außen befindlichen Arbeiter und Soldaten zu Prozessionen, welche anscheinend ziellos in der Umgebung der noch offen gebliebenen kleinen Eingänge herumzogen. Währenddessen wurden auch die letzteren noch zugemauert, so daß nach einiger Zeit (um 8⁵⁰ Uhr) das Nest wieder vollkommen verschlossen war. Trotzdem war keine Verminderung der draußen herumziehenden Arbeiter und Soldaten zu bemerken; um 10⁴⁵ nachts wurden vielmehr immer noch mehrere Hundert dieser herumstreichenden Tiere, und zwar jetzt begleitet von sechs Geschlechtstieren (vier ohne und zwei mit Flügeln) angetroffen. Am nächsten Morgen war nichts mehr von ihnen zu entdecken. — Obwohl die hier besprochenen *Redemanni*-Nester direkt bei meinem Bungalow sich befanden, konnte ich in den nächsten 18 Monaten keinen Schwarm mehr beobachten.“

Herr Petch lenkt durch diese Schilderungen unsere Aufmerksamkeit auf eine Reihe neuer Fragen, die erst noch gelöst werden müssen: Welche Funktion übernehmen die wieder zurückgekehrten Geschlechtsstiere? Was wollen die nach dem Nestverschluß noch draußen herumstreichenden Arbeiter und Soldaten? ¹⁾ Findet überhaupt alljährlich ein Schwarm zu bestimmten Zeiten statt oder nur in ganz unregelmäßigen Intervallen (je

1) Da sie später in Begleitung von mehreren Geschlechtstieren gesehen wurden, liegt die Vermutung nahe, daß sie vielleicht das Terrain nach solchen absuchen wollten.

nach Bedarf)? Und noch andere mehr! — Also jedenfalls noch viele Gelegenheiten, neue und interessante Beobachtungen und Entdeckungen zu machen!

Die Nebenbewohner (Gäste, Termitophilen).

Wir haben bis jetzt nur die „Hauptbewohner“ der Hügel, d. h. deren Erbauer, besprochen. Man wird aber selten einen Hügel finden, der nur von diesen allein bewohnt wird. Denn in 99⁰/₀, wenn nicht überhaupt in allen Fällen, haben sich neben den Erbauern noch eine ganze Reihe anderer Tiere — sei es dauernd oder auch nur vorübergehend — in den geräumigen, sicheren Burgen eingenistet. Wir wollen sie kurzweg als „Nebenbewohner“ bezeichnen, unbekümmert darum, was sie in den Bauten suchen, in welchem Verhältnis sie zu den eigentlichen Besitzern stehen usw. Für unsere Betrachtung hier genügt es, darauf hinzuweisen, daß für die Nebenbewohner bezüglich der Art des Bewohnens zwei Möglichkeiten bestehen: nämlich entweder ohne weiteres in den von den Erbauern geschaffenen Räumen sich aufzuhalten oder aber sich auch ihrerseits besondere Nester in den Hügeln zu errichten, sei es durch Umbau vorhandener Kammern oder Gänge, oder durch vollkommene Neuanlagen im Mantel oder in den Zwischenräumen. Beides traf ich in den verschiedensten Modifikationen oft in ein und demselben Nest an.

a) Termiten.

Es war im allgemeinen durchaus klar, wer Haupt- und wer Nebenbewohner war. Nur in einem Falle konnte man etwas zweifelhaft sein, nämlich da, wo *Termes ceylonicus* und *obscuriceps* gemeinsam den gleichen Hügel bewohnten, ein Vorkommnis, dem ich, wie schon oben betont, mehrfach begegnete. Nichts deutete zunächst darauf hin, welche von diesen Arten die Erbauerin sein könnte; denn beide bewohnten in der gleichen

Weise die Kammern und die in denselben befindlichen Pilzküchen — allerdings stets getrennt, so daß jede Kammer immer nur von einer Art (entweder *ceylonicus* oder *obscuriceps*) besetzt war. Doch waren die Kammern jeder Art nicht etwa in einer bestimmten Nestregion vereinigt, so daß das Nest in zwei getrennte Regionen,

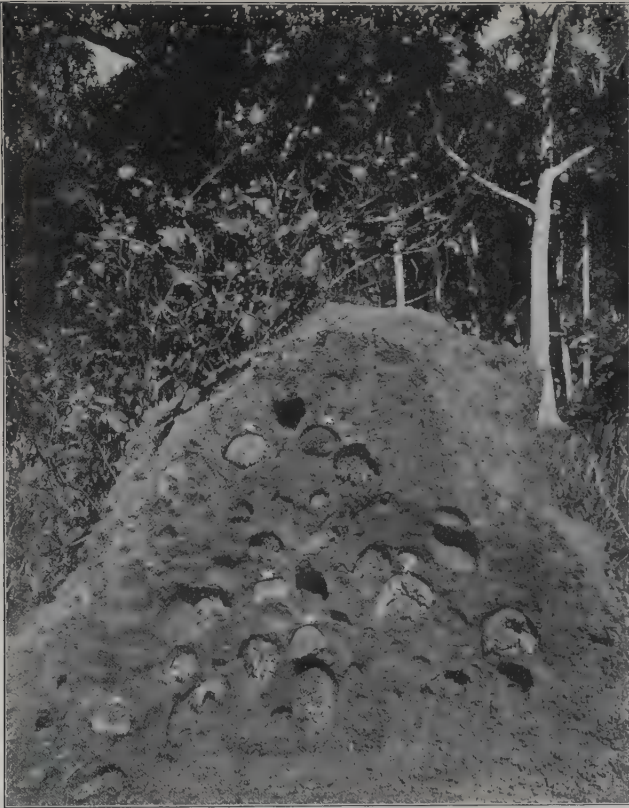


Fig. 25. Längsschnitt durch den in Fig. 4 abgebildeten Hügel von *T. obscuriceps*, der gleichzeitig von *T. ceylonicus* bewohnt war. Die Pilzkammern der beiden Arten liegen regellos durcheinander; die von *ceylonicus* sind (oberhalb) mit einem Kreuz bezeichnet.

eine *ceylonicus*- und *obscuriceps*-Region, zerfallen wäre, sondern die Kammern der beiden Arten lagen völlig regellos durcheinander gemischt, wie an den verschieden geformten Pilzküchen ohne weiteres zu ersehen war (Fig. 25).

Dieser Befund brachte mich zuerst auf die Idee, daß wir es hier vielleicht mit einem Analogon der sog. „gemischten Kolonien“ der Ameisen zu tun haben könnten, indem die beiden Arten gewissermaßen zu einem Gemeinwesen verschmolzen seien und auch gemeinsam den Bau errichtet hätten. Mehrere Beobachtungen sprachen jedoch gegen eine solche Annahme. Zunächst die ausgesprochene Feindschaft, die zwischen beiden sich kund tat, sowie ich Arbeiter und Soldaten der zwei Arten zusammenbrachte, und die sofort zu heftigen Kämpfen führte. Ein deutlicher Beweis, daß es sich bei diesem Zusammenwohnen lediglich um ein „Nebeneinander“, und zwar ein streng getrenntes handeln mußte. Wir müssen uns also vorstellen, daß jede der beiden Arten ein in sich abgeschlossenes Gang- und Kammersystem besitzt, die zwar geflechtartig ineinandergreifen, aber keinerlei Verbindung miteinander eingehen. — Bemerkenswert für die Beurteilung der vorliegenden Verhältnisse ist ferner der Umstand, daß ich in allen drei Hügeln, die von *obscuriceps* und *ceylonicus* bewohnt waren, nur von der ersteren Art die Königin fand (was ja an dem Hofstaat ohne weiteres festzustellen war), während mir die von *ceylonicus* überhaupt unbekannt blieb. Endlich sei noch eine Beobachtung angeführt, die ebenfalls von Wichtigkeit für unsere Frage ist, nämlich, daß die baulichen Reparaturen stets allein von *obscuriceps* ausgeführt wurden. Besonders auffallend war dies bei einem Hügel in der Versuchsstation, den ich ungefähr halbiert hatte. Am nächsten Tage war die ganze, ca. 1 Quadratmeter große Hügelwunde wieder zugebaut, und zwar hatte, wie die Untersuchung lehrte, lediglich *obscuriceps* diese erstaunliche Arbeitsleistung ausgeführt!

Berücksichtigen wir alle diese Punkte, so kommen wir zu der Annahme, daß in den obigen Fällen *Termes obscuriceps* als Erbauer und rechtmäßiger Besitzer des Hügels, *ceylonicus* dagegen als Raumparasit zu gelten hat. Wie und zu welchem Zeitpunkt letzterer in die *obscuriceps*-Hügel gelangt ist, ob außer dem Wohnparasitismus noch irgendwelche andere Beziehungen zwischen beiden Arten bestehen und noch viele andere Fragen mehr, die

unwillkürlich aus obigen Beobachtungen sich ergeben, sind heute noch nicht zu beantworten¹⁾.

Bedurfte es in obigem Fall eingehenderer Überlegung, um zu entscheiden, welche von den beiden zusammenlebenden Termitenarten als „Nebenbewohner“ aufzufassen ist, so konnte bei allen übrigen beobachteten Fällen darüber kein Zweifel bestehen, so häufig ich auch andere Termiten als „Nebenbewohner“ angetroffen habe.

Beginnen wir mit *Capritermes*, einer Termitengattung, welche durch die höchst sonderbare Soldatenform eine ziemlich isolierte Stellung einnimmt. Mit riesigen Köpfen, beinahe so lang als der ganze übrige Körper, mit mächtigen, völlig asymmetrischen, schraubenförmig gewundenen Mandibeln, stellen die *Capritermes*-Soldaten Geschöpfe dar, die im ganzen Insektenreich kaum mehr ihresgleichen finden und die auch auf den Laien nachhaltigen Eindruck machen (Fig. 26). Wenn daher diese Soldaten auch numerisch gegenüber den, keine auffallenden Besonderheiten zeigenden Arbeitern stark in den Hintergrund treten (Verhältnis von Soldaten zu Arbeitern etwa wie 1:80), so sind es doch gerade sie, die dem Gesamtbild den charakteristischen Zug verleihen. — In den meisten Hügeln, die ich öffnete (sowohl von *Redemanni* als *obscuriceps*) konnte ich *Capritermes*²⁾ antreffen³⁾, und zwar oft als die ersten lebenden Wesen; denn ihr Gang- und Kammersystem reicht gewöhnlich bis tief in den „Mantel“ hinein, ohne jedoch auf die peripheren Lagen des Hügels beschränkt zu sein. Überall vielmehr, wo die Zwischenwände zwischen den Pilzkammern einiger-

1) *T. ceylonicus* Wsm. ist gar nicht selten in morschen Baumstümpfen oder Stämmen zu finden (oft neben *T. Horni* Wsm.); er höhlt in ihnen ein Labyrinth von Gängen und Kammern aus und überzieht deren Wände mit einer dünnen Erdschicht (Fig. 27). Daß jedoch hierin nicht das eigentliche Nest zu suchen ist, geht einmal aus obigen Beobachtungen hervor und sodann auch daraus, daß man niemals Geschlechtstiere darin findet. Wahrscheinlich ist jenes für gewöhnlich in der Erde angelegt.

2) Und zwar in zwei Arten: *Capritermes ceylonicus* Holmgr. n. sp. und *incola* Wasm.

3) Um so mehr wundert es mich, daß Horn *Capritermes* nur so selten angetroffen hat.

maßen dick sind und nur etwas Platz gewähren (s. Fig. 13), höhlen jene Nebenbewohner ihre Gänge und Kammern aus; und so kann man sie beim Eröffnen eines Hügels in allen Regionen, in allen Ecken und Enden, aus den kleinen angeschlagenen Gängen hervorquellen sehen. Dabei scheinen die verschiedenen Kasten ungleichmäßig verteilt zu sein, da aus manchen Öffnungen nur Arbeiter herauskommen, aus anderen neben diesen zahlreiche Soldaten, dann wieder aus anderen nur Geflügelte usw. Auch Eier in großen Haufen findet man bisweilen in den Gängen resp. erweiterten Höhlen, ohne daß dadurch die unmittelbare Nähe der Königin angezeigt würde. Wie oft wurde ich anfangs



Fig. 26. Soldat von *Capritermes incola* Wasm. Der Kopf mit den mächtigen, asymmetrischen Mandibeln (Schleuder- und Springorgan) ist beträchtlich länger als der ganze übrige Körper. 6 mal vergrößert.

durch die Eier in den Glauben versetzt, nunmehr mit den nächsten Schlägen die Königszelle zu eröffnen; doch meist erwies sich alles Suchen in der Umgebung als nutzlos in dieser Beziehung. Es gelang mir allerdings zweimal, die Königin

zu finden, doch durch reinen Zufall (nicht geführt durch bestimmte Anzeichen wie bei den Hügelbauern): Einmal (in einem *obscuriceps* + *ceylonicus* Nest) in der Mantelregion und ein andermal in einem reinen *obscuriceps*-Nest, ziemlich in der Mitte des Hügels. Beide Male lagen sie in besonderen Königszellen, die natürlich entsprechend der Kleinheit der Königin in ihren Maßen wesentlich hinter den Königszellen der Hauptbewohner zurückblieben. In dem ersten Fall lag in der Königszelle hinter der Königin ein Berg von Eiern und daneben befanden sich außerdem noch zahlreiche Arbeiter und Soldaten. Den König konnte ich leider nicht entdecken, derselbe wird wahrscheinlich beim Eröffnen schleunigst entflohen sein. Über das Benehmen der Königin und ihrer Begleiter soll unten (Kapitel III) noch einiges berichtet werden. —

Wie *Termes ceylonicus*, so verhalten sich auch die *Capritermes*-Arten durchaus feindlich gegen die „Hauptbewohner“, also gegen ihre Wirte. Sowie bei der Nesteröffnung die beiden zusammenkamen, gab es stets sofort erbitterte Kämpfe. Man konnte die *Capritermes*-Soldaten blitzartige Stöße gegen die *Termes*-Soldaten machen sehen, wobei sie zugleich ihre langen unförmigen Mandibeln zusammenschlugen; meistens hatten die *Termes* von einem einzigen Angriff genug und torkelten halbtot zurück. Einmal wurde einem *Termes*-Soldaten



Fig. 27. Fraßgänge von *Termes ceylonicus* in morschem Holz (Innenwände mit Erde austapeziert). (Siehe Seite 53, Anmerkung?)

der Leib förmlich aufgeschlitzt, so daß ein dicker, rötlicher Brei (genau wie das Speichelsekret) austrat. Auch die ♂♂ von *Capritermes* gingen heftig gegen die *Termes* los und konnten dieselben jedesmal überwältigen. Bei diesen Kämpfen hatte man öfter Gelegenheit, das Springen der *Capritermes*-Soldaten zu beobachten, das bekanntlich durch rasches Zusammenklappen (und wohl auch Schlagen gegen die Unterlage) der Mandibeln geschieht. Allzuhäufig machen sie allerdings von dem Sprungvermögen nicht Gebrauch, und ich wunderte mich oft darüber, daß sie sich bei

Verfolgung nicht durch einen ordentlichen Luftsprung in Sicherheit brachten. Die Kampfweise der *Capritermes*-Soldaten weist übrigens noch einige andere sehr merkwürdige Züge auf, worüber unten noch berichtet wird.

Das feindliche Benehmen zwischen Haupt- und Nebenbewohnern zwingt uns zu der Annahme, daß auch in diesem Falle die Wohnräume der beiden vollständig getrennt sein müssen, ähnlich wie bei *obscuriceps* und *ceylonicus*. Dort hatten jedoch die beiden Arten ein annähernd gleichwertiges Nestsystem (aus Pilzkammern und Verbindungsgängen bestehend), während hier die *Capritermes* sich schon äußerlich durch die Kleinheit der von ihnen bewohnten Gänge und Kammern und die Beschränkung derselben auf die Zwischenwände augenfällig als Nebenbewohner dokumentierten. Ob die *Capritermes* außer der Wohngelegenheit sonst noch etwas in den Hügeln suchen, konnte ich nicht feststellen; allerdings spricht manches dafür. Die *Capritermes* trifft man nämlich nicht ausschließlich in den Hügeln, sondern bisweilen auch unter Baumstämmen, Steinen usw., jedoch niemals allein, sondern stets in Gesellschaft anderer Termiten (meist *Horni* oder *ceylonicus*), woraus doch zu entnehmen sein dürfte, daß nicht lediglich eine bestimmt beschaffene Wohngelegenheit es ist, welche sie in den Hügeln suchen, sondern daß wohl überhaupt die Nähe anderer Termiten das anziehende Moment sein dürfte. —

Außer *Capritermes* traf ich noch folgende Termitenarten in den Hügeln, und zwar ausschließlich von *T. obscuriceps* an:

Leucotermes ceylonicus Holmgr. n. sp.,

Eutermes Escherichi Holmgr. n. sp.,

Eurytermes Assmuthi Wasm. und

Hamitermes quadriceps Wasm.

Alle wohnten in Gängen und Kammern, die, ebenso wie die *Capritermes*, in den Zwischenwänden zwischen den Pilzkammern der Wirte ausgehöhlt waren; doch zeigten manche derselben besondere Eigentümlichkeiten. So vor allem die Nesträume von *Leucotermes ceylonicus* Holmgr., deren Innenwände stets

weiß, wie gekalkt erschienen. Man konnte daran sofort die Anwesenheit des genannten Nebenbewohners erkennen. Anfänglich dachte ich an einen Pilz, als den Verursacher jener Weißfärbung, doch konnte Herr Petch, der die Untersuchung in lebenswürdiger Weise für mich vornahm, nichts davon entdecken, so daß die Farbe wohl von Sekreten oder Exkrementen herrühren dürfte. Das stark verzweigte, flache Gangsystem war mitunter sehr ausgedehnt und durchzog in einigen Fällen den Hügel von der Basis bis fast zur Spitze, und zwar gewöhnlich in der mittleren Nestregion. Der Ausdehnung des Nestes entsprach auch die Volkszahl, die meist sehr groß war. Einmal waren die Gänge förmlich vollgepfropft von Tausenden von Individuen, meistens reifen Nymphen, die beim Eröffnen der Nester in dichten Massen aus den Löchern hervorquollen. —

Die zweite Art, *Eutermes Escherichi* Holmgr. traf ich nur einmal, in einem ziemlich hohen Hügel von *T. obscuriceps* in der Kokospalmenplantage der Experimental-Station. Die relativ volkreiche Kolonie (♀♀ und Soldaten) befand sich in der nächsten Nähe des Zentralkerns in einem besonderen schwammähnlichen, aber aus Erde erbauten Nest. Auffallend war, daß gerade in diesem *obscuriceps*-Hügel eine der obersten Pilzkammern mit einem schwarzen Kartonnest angefüllt war. Der Karton war größtenteils an die Kammerwand direkt angebaut, welche letztere mit dunkler Tapete ausgekleidet war. Von Bewohnern fand sich keine Spur, weder in der Kammer noch in dem eigentlichen Kartonnest. — Da nun die *Eutermes* hauptsächlich Kartonfabrikanten sind, da ich ferner in keinem anderen Hügel mehr solch ein Kartonnest angetroffen und endlich auch jener *Eutermes* mir niemals wieder begegnet ist, so halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß letzterer der Erbauer des Kartonnestes war, der vielleicht daraus vertrieben, sich andernorts im Hügel niederließ und dort mangels des nötigen Rohmaterials nun aus Erde ein ähnliches Gebäude errichtete. —

Die beiden zuletzt genannten Arten, *Eurytermes Assmuthi* und *Hamitermes quadriceps* Wasm., waren relativ selten; ich fand

sie in Hügeln nur je einmal, und zwar letztere in dem gleichen Hügel von *T. obscuriceps*, in dem ich die zahlreichen *Leucotermes*-Nymphen antraf, und erstere in einem *Termes obscuriceps* + *ceylonicus*-Hügel, der außerdem noch *Capritermes ceylonicus* Holmgr. beherbergte. Die Nester der beiden Arten zeigten keine Besonderheiten, sondern bestanden aus einfachen Gängen. —

Wenn wir uns über die Beziehungen der vier hier genannten Einmieter zu den Wirten Rechenschaft ablegen wollen, so müssen wir zunächst das tatsächliche Verhalten der Gäste gegen die Wirte und sodann die Beschränkung oder Nichtbeschränkung des Vorkommens auf die Nester bestimmter Wirtstermiten berücksichtigen.

Das erstere war bei allen ausgesprochen feindlich; überall, wo sich Gast und Wirt trafen, gabs feindliche Reaktion und Kampf. Also irgendwelche intimere Beziehungen (Sympathie) liegen in keinem Fall vor. Dazu kommt, daß *Leucotermes*, *Eurytermes* und *Hamitermes* durchaus nicht auf das Zusammenwohnen mit hügelbauenden Termiten angewiesen sind, sondern ebenso häufig auch außerhalb der Hügel sich finden. So traf ich *Lucotermes ceylonicus* auch in Baumstümpfen, ferner in menschlichen Wohnungen (im Laboratorium von Herrn Green, wo sie an Möbeln und den verschiedensten anderen Gegenständen empfindlichen Schaden anrichteten), und *Hamitermes* und *Eurytermes* auch unter Steinen. Wir können daher diese drei Arten wohl nur als „Gelegenheitseinmieter“ betrachten.

Etwas anders liegen möglicherweise die Verhältnisse bei *Eutermes Escherichi*, welche Art ich, außer in dem einen *obscuriceps*-Hügel, überhaupt niemals wieder angetroffen habe. Zudem scheinen auch einige andere *Eutermes*-Arten (in Südamerika) regelmäßig in den Bauten von Hügeltermiten zu leben, um Diebereien bei ihren Wirten ausführen zu können. —

Meine Beobachtungen über die Beziehungen verschiedener Termitenarten zueinander decken sich im allgemeinen sehr gut mit den Angaben Holmgrens, der in Südamerika ebenfalls keinen einzigen Fall von wirklicher Symbiose entdecken konnte.

Es scheint demnach, daß die Termiten (wohl ihrer psychologischen Veranlagung nach) überhaupt nicht geeignet sind, echte Symbiosen, wie wir sie bei den Ameisen in den sog. gemischten Kolonien gar nicht selten treffen, einzugehen. Alle Erscheinungen, die wir bisher über das Zusammenleben verschiedener Termiten kennen gelernt haben, fallen lediglich unter die Kategorie der „zusammengesetzten Nester.“

b) Ameisen.

Es gibt wohl keinen Hügel, in dem nicht irgend eine Ameisenart sich eingenistet hat, sei es in besonders gegrabenen Höhlungen oder sei es in einem der großen Kanäle oder „Schächte“. Am häufigsten begegnet man verschiedenen *Camponotus*-Arten (*rufoglaucus* Jerdon und dessen Subsp. *paria* Em., *sericeus* sbsp. *opaciventris* Mayr), die gewöhnlich in der Mantelregion ihr Nest gegraben haben, jedoch auch zuweilen in mehr zentral gelegeneren Partien oder in einem Winkel des Schachtsystems anzutreffen sind. Die Beziehungen dieser Hügelgäste gegen ihre Wirte sind durchaus feindliche, was besonders deshalb hervorzuheben ist, weil gerade einige *Camponotus*-Arten (in Südamerika) in einem symbiotischen Verhältnis mit den Termiten zu stehen scheinen. So soll nach Wasmann der südamerikanische *Camponotus termitarius* eine Art Schutztruppe darstellen, welche das Eindringen anderer (feindlicher) Ameisen in das betreffende Nest verhindert — ein Verhältnis, welches als „Phylakobiose“ bezeichnet wird. In Ceylon konnte ich das Vorkommen einer derartigen protektiven Symbiose nirgends konstatieren, denn zu dem bereits betonten feindlichen Benehmen der Ameisen gegen die Termiten kam auch stets noch der Umstand, daß neben jenen *Camponotus* noch eine Reihe anderer Ameisen denselben Hügel bewohnten. —

In zweiter Linie ist die spinnenbeinige *Plagiolepis longipes* zu nennen, die fast in jedem Hügel (oder jedenfalls in unmittelbarer Nähe) hausen und wie Schatten über die geöffneten Neststellen dahinhuschen, um in die Gänge und Kammern einzudringen und deren Bewohner zu erbeuten. Doch ist dies

durchaus kein leichtes Spiel, denn die entstandenen Öffnungen werden schleunigst von einem Kranz von Soldaten besetzt, den zu durchbrechen ein gewagtes und tollkühnes Unternehmen zu sein scheint. Ich war aufs höchste erstaunt darüber, welchen Respekt diese Ameisen vor den Termiten, speziell den Soldaten, besitzen. Sobald eine *Plagiolepis* an einen der letzteren nur leise mit den Fühlerspitzen anstieß, fuhr sie vor Angst und Schrecken weit zurück. Sie versuchten es dann gewöhnlich, hinterrücks einen Angriff zu unternehmen, und es gelang auch hier und da, einen Termitenarbeiter oder eine Larve auf diese Weise zu erbeuten. Einige Male sah ich, wie eine *Plagiolepis* durch den Kranz der Soldaten, deren Kiefer wie Bajonette nach außen starrten, blitzartig durchjagte und so in den Gang eindrang. Öfter kam es auch zum Zweikampf: Ameise und Termitenarbeiter liefen aufeinander los, um aber beiderseits sofort wieder weit zurückzuweichen; nach mehrfachen derartigen Vorstößen sank dann gewöhnlich die Ameise kampfunfähig zusammen, gleich als seien alle ihre Glieder verklebt. Doch auch Termitensoldaten blieben manchmal tot auf dem Kampfplatz, wenn sie auch im allgemeinen die Sieger waren. —

Als dritte Ameise erwähne ich *Odontomachus haematodes*, jene allenthalben gemeine Ameise, die durch ihr Springvermögen bekannt ist. Von ihr traf ich häufig starke Kolonien in den Hügeln, und zwar meistens in den großen Kanälen. Fig. 13, (S. 24) zeigt das aus pflanzlichem Detritus aller Art erbaute Nest einer solchen Kolonie, welches einen Teil des Schachtsystems vollständig ausfüllt. Für den Termitenforscher sind die *Odontomachus* eine höchst unangenehme Beigabe, da ihr Stich äußerst schmerzhaft ist — er verursacht ein kleines juckendes Knötchen auf der Haut — und da sie infolge ihres Springvermögens überaus beweglich sind und plötzlich auf den Armen, der Oberseite der Hand usw. erscheinen, um einem die Arbeit gründlich zu verleiden. Die Termiten könnten keine bessere und wirksamere Schutzgarde haben, als diese bösertige Ameise — wenn sie nicht ihre Waffen in gleicher Weise auch gegen sie in Anwendung

brächte. Merkwürdigerweise hat aber auch diese kräftige starkbewehrte und gewandte Ameise einen großen Respekt vor den Termitensoldaten, denen sie, wo sie nur kann, ausweicht, um sich auf die weniger gefährlichen Arbeiter zu stürzen.

Noch weit unangenehmer für die Termiten als *Odontomachus* ist eine andere, ebenfalls zu den Ponerinen gehörige Ameise: *Lobopelta ocellifera*, eine Termitenräuberin par excellence, deren Hauptnahrung in Termiten besteht. Allenthalben konnte ich täglich ihre endlos langen Heeressäulen über die Wege oder den Wegrändern entlang ziehen sehen, die meisten Ameisen mit toten Termiten oder Termitenlarven beladen. Und mehrfach begegneten sie mir auch bei Eröffnung von Hügeln, wo sie ebenfalls in geordneten Trupps in die aufgeschlagenen Gänge und Kammern sich ergossen, um nach Kräften zu rauben und zu plündern, worauf auch schon Wroughton aufmerksam gemacht hat. Ob diese Kolonien vielleicht in dem betr. Hügel selbst (ähnlich wie *Odontomachus*) ihr Nest gebabt haben, oder nur in der Nähe, und durch die Eröffnung des Hügels erst angelockt wurden, darüber konnte ich keine Klarheit erlangen. Das Erscheinen der so überaus stechlustigen Ameise war mir stets so hinderlich in der Arbeit, daß ich den betr. Hügel sobald als möglich zu verlassen trachtete.

Außer diesen bisher genannten, durch ihre Größe und offenkundige Feindseligkeit gegen die Termiten auffallenden Ameisenarten fand ich in den meisten Hügeln noch einige andere unscheinbare Formen, welche meist kleine Kammern in der Mantelregion oder in den Zwischenwänden bewohnten. Ich erwähne von ihnen nur *Oligomyrmex taprobanae* n. sp. und *Paedalgus Escherichi* n. g. n. sp., welche beide Arten in den Hügeln von *Termes obscuriceps* vorkommen. Besonders interessant ist letztere durch den Größenunterschied zwischen Arbeiter und Weibchen, der so kolossal ist, daß Forel an die Zusammengehörigkeit der beiden anfangs gar nicht glauben wollte; doch schließt die Art des Fundes jeden Zweifel darüber aus, wie aus der Aufzeichnung in meinem Tagebuch unter dem 25. Febr. 1910 hervorgeht; dieselbe lautet: „In einer drusenartigen kleinen Höhle

(in einer „Zwischenwand“ eines *obscuriceps*-Hügels) traf ich eine Myrmiciden-Kolonie, bestehend aus einer riesigen Königin und zahlreichen winzigen Arbeitern, welche letztere auf der ersteren herumliefen wie kleine Läuse oder Milben“. — Wenn wir uns nun erinnern, daß noch eine andere Ameisenart (aus Afrika) mit ähnlichen enormen Größenunterschieden zwischen ♂ und ♀ bekannt ist (*Carebara vidua*) und daß diese ebenfalls bei Termiten vorkommt, so ist es gewiß naheliegend, jenes höchst auffallende Merkmal mit dem Leben in Termitenhügeln in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Und zwar deutet die Kleinheit der Arbeiter entschieden darauf hin, daß es sich um Diebstermiten handelt, die durch die engsten Gänge in die Wohnräume der Termiten dringen, um dort Nahrung für ihre Königin zu stehlen.

Was die übrigen termitophilen Ameisen betrifft, so verweise ich auf den systematischen Anhang, wo Forel eine Aufzählung aller von mir gesammelten Arten und ausführliche Beschreibungen der neuen Formen gibt.

c) Andere, nichtsoziale Nebenbewohner.

Auf die in diese Kategorie fallenden Einmieter, die eigentlichen „Gäste“, hatte ich mein besonderes Augenmerk gerichtet, und ich hoffte auch, gerade in dieser Beziehung viel Neues zu beobachten. Diese Hoffnung ward jedoch gründlich getäuscht. Wiewohl ich keine Mühe scheute und alle Fangmethoden, die mir von meinen myrmecophilen Studien her bekannt waren, anwandte, blieb die Ausbeute eine erbärmlich geringe. Nichts von den schon morphologisch so hochinteressanten Termitoxenien (Dipteren), die in Indien so häufig, nichts von den eigentümlichen Rhyssopaussiden, nichts von den mißgestalteten physogastren Staphylinen war zu entdecken. Die ganze Ausbeute bestand lediglich aus zahlreichen *Orthogonius* (meist Larven und einige Imagines), einigen *Helluodes* (Imagines), einem einzigen (!) Staphylinen (*Termitodiscus*), einer einzigen Ameisengrille (*Myrmecophila*), einigen Lepismatiden, zwei Diplopoden (*Termitodesmus Esche-*

richi und *ceylonicus* Silv.) und einem Regenwurm (*Notoscolex termiticola* n. sp.). —

Orthogonius. — Die *Orthogonius*-Larven¹⁾ (Carabiden) waren allenthalben eine sehr häufige Erscheinung, und es gab kaum einen Hügel, in welchem ich nicht wenigstens einige angetroffen hätte. Manche Hügel waren geradezu gespickt mit diesen dicken weißen Larven, so daß ich in jedem 30—40 Stück sammeln konnte. Meist waren es alte, vor der Verpuppung stehende Stadien, deren Abdomen sich bekanntlich durch hochgradige Physogastrie auszeichnet, wodurch die Larven eine ausgesprochen flaschenförmige Gestalt bekommen (Fig. 28 *c* u. *d*); nur einigemal bekam ich jüngere Stadien zu Gesicht, bei welchem die Physogastrie noch kaum angedeutet war (Fig. 28 *a* u. *b*). Puppen

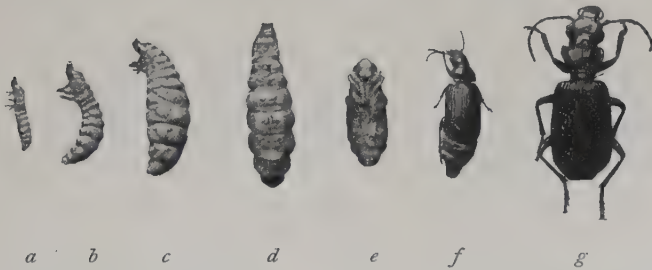


Fig. 28. Termitophile Carabiden; *a—d* Larven, *e* Puppe, *f* Imago (physogaster) von *Orthogonius acutangulus* Chaud.; *g* *Helluodes tabrobanae* Westw.

konnte ich mehrfach erhalten, ebenso die Imagines. Bemerkenswert ist, daß bei ganz frischen Imagines der Hinterleib die Flügeldeckenspitze noch weit überragt und die Physogastrie also erst während des Imagolebens schwindet (Fig. 28 *f*).

Was nun die Art des Vorkommens betrifft, so fand ich alle älteren Larvenstadien, Puppen und Imagines, in besonderen kleinen Höhlen, die überall zerstreut in der Mantelregion sowohl als in den Zwischenwänden der Wohnregion gelegen waren. Diese Höhlungen waren meistens gerade so groß, daß sie eine Larve oder Imago fassen konnten; nur selten befanden sich zwei Exemplare darin. Zweifellos sind

1) Nach Wasmann handelt es sich um die Larve von *Orthogonius acutangulus* Chaud. (siehe Anhang).

sie von den Larven selbst gegraben, also nicht etwa Erweiterungen von „Verbindungsgängen“ oder ähnliches Termitenwerk. Über die Bedeutung der Höhlen bin ich nicht recht ins klare gekommen. Stellen sie den ständigen Wohnraum der Larve dar oder sind sie nur Verpuppungshöhlen? Anfänglich glaubte ich an die letztere Möglichkeit, da mir die Höhlen allseitig geschlossen schienen; doch später machte ich einige Entdeckungen, die mich darin wieder zweifelhaft werden ließen. Es fiel mir nämlich auf, daß viele der Höhlen in unmittelbarer Nähe der Pilzkammern gelegen waren, woran ich die Vermutung knüpfte, daß vielleicht eine Verbindung zwischen beiden existieren könnte. Dies bestätigte sich denn auch; in einigen Fällen wenigstens konnte ich eine solche unzweifelhaft feststellen, und zwar folgender Art: Die annähernd birnförmige Höhle liegt mit ihrem verjüngten Ende gegen die Kammerwand zugekehrt und steht hier durch eine ziemlich breite aber niedere Öffnung in direkter Kommunikation mit der Kammer (Fig. 29).

Was hat dieser Befund zu bedeuten und was können wir ihm für die Biologie der *Orthogonius*-Larve entnehmen? Bevor ich eine Antwort darauf zu geben suche, möchte ich noch einige Beobachtungen, die ich an letzterer selbst anstellte, mitteilen. Zunächst setzte ich stark physogastre Exemplare in eine Glasschale mit etwas Erde, zerbröckeltem Pilzgartenmaterial und einigen Termiten, Arbeitern und Soldaten des betreffenden Nestes. Sie verhalten sich zuerst recht unruhig, suchen sich zu vergraben, werfen sich des öfteren auf den Rücken, schlängeln sich heftig hin und her usw. Nach einiger Zeit Ruhe: Sowie sie aber nur aufs leiseste berührt werden, werden sie wieder lebendig. Besonders heftig ist die Reaktion, wenn man sie vorne am Kopf berührt; sie schleudern dann mit blitzartiger Schnelligkeit den Kopf in die Höhe, wobei Sandpartikelchen usw. mit in die Luft geworfen werden. Ist es eine Termiten, die ihnen vorne zu nahe kommt, so schleudern sie diese gleicherweise in die Höhe, zugleich ihre Mandibeln in den Körper des Opfers einschlagend, um es aber bald wieder loszulassen. Wenn eine Termiten mit ihren

Fühlern die Larve an der Seite berührt, so wendet diese ihren Kopf und Hals blitzartig seitwärts, um die Ruhestörerin zu entfernen. Einmal biß sich ein Termitenarbeiter in die Larve fest, worauf die letztere sofort sich auf den Rücken warf und so lange um sich schlug, bis die Termiten losließ resp. abgestreift war.

Das ganze Benehmen, vor allem das ruckweise Hochschleudern des Kopfes und überhaupt die heftigen blitzartigen Reaktionen des Körpers auf die leiseste Berührung, erinnerten mich lebhaft an die Larve des Ameisenlöwen (Myrmeleon), welche bekanntlich am Grunde eines selbst gefertigten Trichters, völlig (d. h. bis auf die Mandibeln) in der Erde vergraben lauert, um von ihrem Versteck aus die hereinfallenden Ameisen usw. zu erhaschen.

Eine Lücke hatten meine Beobachtungen noch: Ich konnte die Larven niemals Nahrung zu sich nehmen sehen; sie verbissen sich zwar hier und da in eine Termitenlarve, ohne sie aber zu verzehren. Diese Lücke konnte durch einen Versuch im natürlichen Nest ausgefüllt werden. Ich gab einer *Orthogonius*-Larve, die in ihrer Höhlung liegen geblieben war und nur den Kopf aus der angeschlagenen Öffnung hervorstreckte, eine Termitenlarve; sofort griff sie gierig danach und verzehrte sie, eine zweite ebenso und auch eine dritte.

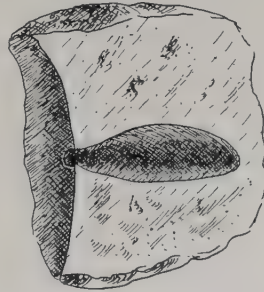


Fig. 29. Höhle einer *Orthogonius*-Larve, in eine Pilzkammer mündend.

Diese Beobachtungen lehren uns, daß 1. das Verhältnis zwischen *Orthogonius*-Larven und Termiten ein durchaus feindliches ist und 2., daß die *Orthogonius*-Larven Termitenräuber sind, deren Nahrung wohl ausschließlich aus Termiten besteht. Wenn sie im künstlichen Nest keine Termiten gefressen haben, so mag das vielleicht in einer physischen Unmöglichkeit infolge veränderter Lage des Körpers gelegen haben.

Nehmen wir nun dazu die obigen Befunde über die Lage der Larvenhöhlen und vor allem deren Verbindung mit den Wohn- respektive Pilzkammern, so ist es kein allzugewagter

Schluß mehr, wenn wir in den *Orthogonius*-Larven Wege-
lagerer sehen, welche an viel begangenen Plätzen im
Hinterhalt liegen, um die ahnungslos vorbeilaufenden
Termiten mit ihren spitzen Mandibeln, die durch die
niedere Öffnung nur wenig in die Kammer ragen, zu
packen und zu verspeisen. Wir hätten also, falls diese An-
nahme richtig, ein schönes Gegenstück zu den Myrmeleonlarven.

Daß die *Orthogonius*-Larven Termitenräuber sind, hatte
bereits Wasmann durch Untersuchung des Darminhaltes fest-
gestellt; doch nahm er andererseits auch an, daß sie außerdem
noch von den Termiten gefüttert werden und zwar mit könig-
lichem Futter, worauf die flaschenförmige, königinähnliche Gestalt
hindeute. Nachdem nun weiter manche Forscher berichtet hatten,
daß sie jene Carabiden-Larven in Kammern, welche die Königs-
zelle zu vertreten schienen, gefunden hätten (Haviland) oder,
daß in den Bauten, in denen *Orthogonius*-Larven waren, das
Königspaar fehlte (Horn), kam Wasmann zu der Meinung, daß
die *Orthogonius*-Larven von den Termiten (irrtümlich) ge-
radezu an Stelle der Königinnen erzogen würden.

Nach den oben mitgeteilten neuen Befunden ist aber eine
solche Annahme direkt ausgeschlossen; erwiesen sich doch
alle Prämissen als unrichtig: Die Larven lassen sich erstens nicht
füttern, reagieren vielmehr auf die leichteste Berührung feindlich;
sie sind zweitens nicht in großen, an die Königszelle erinnernden
Kammern, sondern in kleinen Höhlen, und drittens befinden sich
in den von *Orthogonius* besetzten Nestern stets auch richtige
Königinnen. Müßte es doch andernfalls überhaupt keine Köni-
ginnen geben, da ja, wie wir gehört haben, fast jedes Nest solche
Larven beherbergt.

Die einzigen Fragen, die durch meine Erklärung noch un-
beantwortet geblieben, sind die nach der Herkunft der Physoga-
strie und nach dem Aufenthalt der jüngeren Larven. Was
den ersten Punkt betrifft, so kann die Physogastrie sehr wohl
auch durch das Fressen von Termiten, die ja in überreicherer
Zahl zur Verfügung stehen, hervorgerufen werden; und der

zweite Punkt muß eben noch direkt beobachtet werden, zu einer anderen Jahreszeit. Die wenigen jungen stenogastren Larven fand ich in aufgeschlagenen Pilzkammern, doch konnte ich nicht feststellen, ob sie beim Eröffnen hereingefallen waren oder ob sie ursprünglich sich darin befunden hatten. Es wäre ja auch durchaus nicht unmöglich, daß die Larven in den jüngeren Stadien ein anderes Leben führten als in den älteren.

Über die Imagines habe ich keine Beobachtungen gemacht; sie befanden sich meist in sehr frischen, noch weichem Zustand. Nach früheren Berichten scheinen sie nach der Ausreifung den Hügel zu verlassen. — —

Helluodes taprobanae Westw. — Von diesen schönen großen Carabiden (Fig. 28g) fand ich in zwei *obscuriceps*-Hügeln je ein Exemplar, und zwar in der Nähe der Königszelle in besonderen kleinen Höhlen. Über die Beziehungen desselben zu ihren Wirten konnte ich gar keine Beobachtungen machen. Da dasselbe Tier aber schon vor mir von mehreren Forschern ebenfalls in Termitenhügeln gefunden (s. Anhang) wurde, so dürfte dieses Vorkommen wohl etwas mehr als rein zufällig sein. Wasmann vermutet (nach der Zungenbildung), daß *Helluodes* ein Termitenfresser ist.

Staphylinen. — Der einzige termitophile Staphyline, den ich während meiner 9 wöchentlichen Campagne in Termitenhügeln¹⁾ fand, ist *Termitodiscus Escherichi* Wasm. n. sp. Ich siebte ihn aus Pilzgartenfragmenten, die einer der Königszelle eines *Redemanni*-Hügels benachbarten Pilzkammer entstammten. In ein kleines künstliches Nest gesetzt, erwies er sich als ein schrecklich unruhiger, zappelliger Geist, der fortwährend hastig herumhuschte von einem Gartenfragment zum anderen, ewig herauf und herunter, dabei stets mit den kolbenförmigen Fühlern den Boden betastend. Die kleinsten Schwammstückchen schienen ihm nicht zu gefallen; ich legte ihm daher ein größeres (ca. 1 cm großes) mit *Ambrosia* besetztes Fragment hinein, das ihm besser

1) Dagegen fand ich bei dem nicht hügelbauenden, *Termes Horni* noch einige Arten (Myrmedonien); siehe Anhang.

behagte. Er kletterte sofort in gleicher Hast auf dasselbe und lief fortwährend auf ihm herum. Die Ambrosia wars nicht, was er suchte; er streifte sie mehrmals ohne irgendwelche Notiz davon zu nehmen; die Eier und kleinsten Larven der Termiten, die sich in den Gängen des Pilzgartens befanden, waren es auch nicht; — da endlich schien er das richtige gefunden zu haben: denn er machte plötzlich Halt, und zwar an einer Bruchstelle des Pilzgartens, und begann von dem blosgelegten Gartenmaterial zu fressen. Ich konnte mit der Lupe ganz deutlich sehen, wie er daran herumschabte und fraß, und wie er dann von Zeit zu Zeit ruhte, um seine Fühler zu putzen. Wir haben also einen Vegetarianer vor uns, der von dem Pilzgartenmaterial und wohl auch von dem dasselbe durchziehenden Myzel sich nährt. Termitenarbeiter wie Soldaten verhielten sich indifferent gegen den Gast; d. h. letzterer wick den ersteren stets aalglatt aus, und es dürfte auch wohl für die im Verhältnis zu ihm recht langsamen Termiten ein fruchtloses Unternehmen sein, dem flink dahinrutschenden glatten Tierchen etwas anhaben zu wollen.

Myrmecophila, Lepismen, Diplopoden. — Über diese letzten drei Gastkategorien kann ich wenig Biologisches mitteilen. Die Grille, die Schimmer als *Myrmecophila Escherichi* beschrieben hat (siehe Anhang), befand sich in einer Pilzkammer; leider war sie beim Fang so gedrückt, daß ich keine Beobachtungen daran anstellen konnte. — Die Lepismen traf ich sowohl in den Pilzkammern, als auch in der Königszelle, wo sie vollkommen unbehindert (wohl unbemerkt) mitten unter den Arbeitern und Soldaten auf dem Rücken der Königin herumliefen. — Und die Diplopoden endlich (*Termitodesmus Escherichi* und *ceylonicus* Silv. n. g. n. sp., s. Anhang) begegnete ich mehrfach in verschiedenen *obscuriceps*-Hügeln und zwar in den Pilzkammern, wo sie in raschen, äußerst eleganten, schlängelnden Bewegungen über den Boden oder die Wände dahinfließen. Die Termiten, die ihnen begegneten, zeigten nicht die geringste feindliche Reaktion; sie liefen vielmehr des öfteren ruhig über sie hinweg oder selbst

auf ihnen herum, was in Anbetracht der relativ beträchtlichen Größe der Gäste immerhin bemerkenswert ist¹⁾.

Notoscolex termiticola Michaels. n. sp. (Regenwurm). — Dieser durch seine weiße Färbung auffallende Regenwurm wurde in zahlreichen Exemplaren²⁾ in einem sehr weichen Hügel von *Termes obscuriceps* (und zwar in den Zwischenwänden) entdeckt. Die weiße Färbung rührt von einem milchigen Sekret her, das die ganze Körperoberfläche bedeckt. Man könnte versucht sein, dieses Sekret mit der Termitophilie in Zusammenhang zu bringen, wenn nicht auch andere Regenwürmer (z. B. *Megascolex Willeyi* Mich.), die mit Termiten nichts zu tun haben, ebenfalls diese auffallende Eigenschaft besäßen. Ob überhaupt eine richtige Termitophilie vorliegt oder ob der Wurm nur zufällig in dem Hügel sich befunden hat und auch außerhalb von solchen vorkommt, muß erst noch entschieden werden. Die Anhäufung zahlreicher Würmer in einem Hügel spricht allerdings etwas gegen letztere Annahme.

Hügelgenese, Baumethode usw.

Entstehung der Hügel.

Als ich eines Morgens (am 20. Febr.), nachdem mehrere Tage vorher heftige Regen gefallen waren, den gewohnten Weg vom Rasthaus zum Laboratorium ging, ward mir eine nicht geringe Überraschung zuteil. Allenthalben, mitten auf den Wegen, an Wegrändern, in den Rasenplätzen, am Fuße der gewaltigen Baumriesen usw. waren über Nacht zahlreiche kleine geschlossene Spitzhüte und offene Schornsteine aus der Erde aufgetaucht. Wo Tags vorher nicht das geringste auf die Anwesenheit von Termiten deutete, sagten uns nun die gruppenweis beisammenstehenden kleinen Bauwerke, daß unter dem Boden, den unser

1) Daß die beiden *Termitodesmus* echte Termitophilen sind, geht auch aus ihrer Morphologie hervor, die eine Reihe unzweifelhafter, termitophiler Anpassungscharaktere aufweist (s. system. Anhang).

2) Leider nahm ich nur wenige Exemplare mit.

Fuß täglich ahnungslos betrat, millionenfaches Leben pulsierte. Es bedurfte nur des Regens, die Unterirdischen an die Oberfläche hervorzulocken. Das Licht genierte sie nicht im geringsten, denn überall an den noch wabenförmigen Bauten sah man im grellsten Sonnenlicht die weißen Tierchen herümwimmeln, eifrigst Baumaterial herbeischleppend und abladend (Fig. 36).

Diese Spitzhüte oder Schornsteine, die zunächst noch völlig von einander isoliert sind (Fig. 30 und 31), stellen das I. Stadium der Hügelentwicklung dar. Die Schnellig-

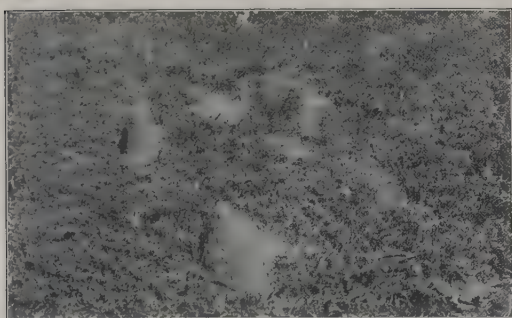


Fig. 30. Erstes Stadium der Hügelgenese. Vier Spitzhüte sprossen völlig getrennt voneinander aus der Erde hervor.

keit, mit der diese Bauten aufgeführt werden, zeigt uns, daß eine sehr große Anzahl Bauarbeiter daran beteiligt sein müssen und daß also die betreffenden Kolonien nicht mehr ganz jung sein können. Nach den Angaben von Herrn Petch und auch der Eingeborenen, und ferner nach

der Größe der Königinnen solcher in diesem Hügelstadium befindlicher Nester, können wir annehmen, daß wenigstens zwei bis drei Jahre seit der Koloniegründung vergehen, ehe mit dem oberirdischen Hügel begonnen wird. Die ganz frischen Spitzhüte usw. stellen keineswegs etwa einen soliden Erdhaufen dar, wie man a priori erwarten könnte, sondern ihre Wände lassen deutlich eine Schwamm- oder Gerüststruktur erkennen. Erst nach einigen Tagen verlieren sich die Hohlräume und die kleinen Bauten bekommen mehr oder weniger glatte massive Wände. Stoßen wir einen Spitzhut um, so sehen wir meistens, daß er im Innern ausgehöhlt ist und wie ein richtiger Hut über einem in die Tiefe führenden Schacht sitzt. Die „Schorn-

steine“ dagegen bleiben fürs erste in ihrem ganzen Umfange offen. — Die Zahl der kleinen Oberbauten kann recht verschieden sein und richtet sich natürlich nach dem Alter und Volksreichtum der Kolonie resp. nach der Ausdehnung der unterirdischen Nestanlage. Oft sieht man nur zwei bis vier (Fig. 30) Spitzhüte oder Schornsteine, oft auch 20 und mehr, die ein Areal von mehreren Quadratmetern einnehmen (Fig. 31). Manche Nester bleiben, wie



Fig. 31. Erstes Stadium der Hügelgenese. Zahlreiche isolierte Spitzhüte über eine größere Fläche verteilt.

Petch angibt, auf diesem Stadium stehen und bringen es also niemals zu einem richtigen Hügel.

Die meisten jedoch schreiten weiter zum II. Stadium, das dadurch charakterisiert ist, daß die ursprünglich isolierten Spitzhüte usw. miteinander verbunden werden, indem die zwischen diesen gelegenen und bisher unberührten Bodenstrecken nun auch mehr oder weniger kuppelartig in die Höhe gearbeitet werden (Fig. 32). Immer noch stellt jedoch der jetzige Oberbau keinen einheitlichen Hügel dar, sondern vielmehr eine Gruppe

von kleineren Bauwerken, die allerdings ihre Zusammengehörigkeit nunmehr deutlich erkennen lassen.

Im weiteren Verlauf werden die Zwischenräume zwischen den einzelnen Spitzhüten und Schornsteinen mehr und mehr ausgefüllt und zwar zum Teil auch durch Verbreiterung von deren Wänden. So entsteht allmählig ein kompakter Oberbau, über dessen Oberfläche nur noch einzelne Spitzen oder Schornsteine



Fig. 32. Zweites Stadium der Hügelgenese. Spitzhüte und Schornsteine treten durch schwache Erhöhung der Zwischenräume an der Basis miteinander in Verbindung.

etwas hervorragen (Fig. 33). Ich bezeichne dies als III. Stadium der Hügelgenese. Damit ist zugleich die erste Bauperiode beendet.

Was nun noch weiter folgt, ist nichts anderes als eine mehrfache Wiederholung dieser drei hier geschilderten Vorgänge: Ausbau von Spitzhüten und Schornsteinen, Verbindung derselben und Ausfüllung der Zwischenräume. So kommt es, daß man bei jedem Hügel, welchen Alters er auch sei — mit Ausnahme wohl der ganz alten, absterbenden — wieder jedes der drei Stadien

antreffen kann und wir also häufig Hügel der verschiedensten Höhe finden, aus deren Spitzen oder Seitenwänden zahlreiche Schornsteine, Spitzhüte oder Kuppeln hervorragen (Fig. 34 *a* und *b*). Diese Ausbauten unterscheiden sich gewöhnlich durch ihre Oberflächenstruktur und ihre etwas dunklere Färbung (Feuchtigkeit!) sehr deutlich von den alten Hügelteilen, so daß sie schon von weitem als Neubauten zu erkennen sind (Fig. 35 *a* und *b*). Allerdings



Fig. 33. Drittes Stadium der Hügelgenese. Durch weitere Ausfüllung der Zwischenräume entsteht ein kompakter Hügel, aus dem nur noch die Spitzen jener Spitzhüte usw. hervorragen.

kann es vorkommen, daß der Hügel längere Zeit auf einem Spitzhut- und Schornsteinstadium stehen bleibt, so daß die neuen Ausbauten ganz und gar die Struktur und Farbe des alten Hügels annehmen. Darauf ist es auch zurückzuführen, daß mancher Autor (Doflein) die Schornsteine geradezu als Charakteristikum der *Redemanni*- oder *obscuriceps*-Hügel aufgefaßt hat. Nach dem Gesagten sind jedoch die hoch über die Hügeloberfläche herausragenden Schornsteine lediglich vorübergehende Konstruktionserscheinungen, die gewöhnlich bei Vollendung des Baues wieder



Fig. 34 A. Beginn einer neuen Wachstumsperiode eines jungen Hügels. Es sprossen neue Schornsteine, Spitzhüte usw. aus der Kuppe des seit längerer Zeit ruhenden Hügels hervor.



Fig. 34 B. Derselbe Hügel (wie auf Fig. 34 A) von der anderen Seite gesehen. Hier treten die Schornsteine mit ihren Öffnungen noch deutlicher hervor.

verschwinden (bis auf die Öffnungen, die größtenteils bestehen bleiben).

Das Wachstum der Hügel geschieht ruckweise, d. h. auf längere Ruhepausen folgen kürzere oder längere Wachstumsperioden. Es scheint in dieser Beziehung keine scharf normierbaren Regeln zu geben, indem der eine Hügel ein oder mehrere Jahre ruhen kann, um dann erst wieder weiter zu wachsen, während bei an-

deren mehrere Bauperioden in einem Jahre aufeinander folgen. Absolute Bedingung für das Wachstum ist Wasser! So

leiten stets Regengüsse die Bautätigkeit ein; und deshalb fällt im allgemeinen auch die Hauptwachstumsperiode mit der Regenzeit zusammen.

Die Gründe hierfür dürften in

drei Momenten zu suchen sein: Einmal in der Durchweichung der Erde, sodann in dem Vorhandensein von reichlichem Trinkwasser und endlich in dem höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die Durchweichung der Erde, die dadurch, daß das Regenwasser durch die Schächte direkt in die Tiefe dringen kann, noch besonders ausgiebig wird, ist für die Grabarbeit überaus vorteilhaft. Ist doch in dem, speziell in heißen Klimaten, steinharten Boden das Aushöhlen größerer



Fig. 35A. Älterer Hügel in erneutem Wachstum begriffen. Die neuen Ausbauten sind zum Teil an der dunkleren Färbung zu erkennen.

Kammern fast unmöglich. Und wie nötig ferner reichliche Mengen Trinkwasser sind, wird ohne weiteres klar, wenn man die enormen Quantitäten Speichel sieht, die beim Bauen verwendet werden. Eine hohe Luftfeuchtigkeit endlich gibt den weichhäutigen, gegen Verdunstung wenig



Fig. 35 B. Ein Teil des auf Fig. 35 A abgebildeten Hügels mit frischem „Schornstein“.

geschützten Tieren erst die Möglichkeit, ihre stets gleichmäßig feuchten unterirdischen Kammern zu verlassen, in der freien Luft sich aufzuhalten, und so die oberirdische Bautätigkeit aufzunehmen. Denn wie ich oben schon betont, ist es nicht das Licht, welches die Termiten den größten Teil ihres Lebens

unterirdisch zubringen läßt, sondern in erster Linie die zu trockene Luft. Sowie die Luftfeuchtigkeit zunimmt und einen gewissen Grad erreicht hat, kommen die Termiten aus ihren Verstecken hervor, unbekümmert um das grellste Licht der tropischen Sonne und arbeiten den ganzen Tag über an der Vergrößerung ihrer Bauten. Es bedarf kaum eines weiteren Beweises, das Irrtümliche der bis-

herigen Annahme von der Lichtscheuheit der Termiten darzutun, als eben diese Tatsache, auf die übrigens auch Petch schon hingewiesen hat. —

Wie lange währt das Wachstum eines Hügels, bis er seine volle Größe erreicht hat? Bevor wir diese Frage beantworten, müssen wir erst feststellen, ob es denn überhaupt eine Grenze für das Wachstum gibt? A priori scheint es nicht unmöglich, daß ein Hügel unbegrenzt weiter wachsen kann, zumal wenn wir uns erinnern, wie leicht die Termiten Ersatz für abgestorbene Königinnen schaffen können. Die Erfahrung lehrt uns aber, daß die Hügel über eine gewisse Größe niemals hinauskommen, die allerdings für die verschiedenen Arten recht ungleich ist. Bauen doch manche australische Termiten 7 m hohe Türme, während andere es höchstens bis zu 20—30 cm hohen Bauten bringen. Was nun die Hügel der ceylonischen Hügelbauer betrifft, so dürfte die Höchstgrenze bei ca. $2-2\frac{1}{2}$ m gelegen sein. Woran die Begrenzung liegt, können wir nicht bestimmt sagen, doch möchte ich dieselbe auf das allgemeine Gesetz zurückführen, wonach bei allen organischen Wesen (solitären wie kollektiven) auf das Aufsteigen nach einer für jede Art bestimmten Zeit ein Absteigen und schließlich völliges Eingehen folgt. Das Wachstum der Hügel wird mit dem Höhepunkt der aufsteigenden Linie (der Vitalität der Kolonie) im großen und ganzen beendet sein; von da ab dürften nur noch spärliche bauliche Veränderungen äußerlich zu bemerken sein. Dagegen werden von nun ab die Einflüsse der Umwelt sich mehr und mehr geltend machen, indem tiefe Regenfurchen auftreten, sich reichlich Pflanzen ansiedeln usw.

Wenn wir jetzt auf die erste Frage, wie lange ein Hügel braucht, um seine volle Höhe ($2-2\frac{1}{2}$ m) zu erreichen, zurückgreifen, so ist die Beantwortung keine leichte. Wollten wir aus der Schnelligkeit, mit der die Spitzhüte und Schornsteine aufgeführt werden, Schlüsse ziehen, so kämen wir zu ganz falschen Resultaten. Auf der Veranda vor meinem Arbeitsfenster tauchte eines Tages aus einem dünnen Spalt im Asphaltboden ein kleiner Schornstein

auf. In nicht ganz 8 Tagen hatte derselbe eine Höhe von 35 cm bei einem Umfang von 60 cm erreicht. Würden wir nun unsere Berechnung darnach richten, so würden wir für einen großen Hügel von $1\frac{1}{2}$ m nur wenige Monate Bauzeit anzunehmen geneigt sein — was aber gänzlich falsch wäre. Denn, wie ich schon betont habe, erfolgt das Wachstum ruckweise und liegen immer längere oder kürzere Ruhepausen zwischen den Wachstumsperioden, und zwar, wie es scheint, ohne bestimmte Regel. Daher können wir mit Berechnungen wenig erreichen, und sind vielmehr auf die Erfahrung angewiesen. In dieser Beziehung stehen mir die Angaben einiger intelligenter und gebildeter Singalesen zur Verfügung, die, wie ich glaube, als durchaus verlässlich gelten können. Übereinstimmend lauteten die Berichte dahin, daß die größten Hügel mindestens 10 Jahre alt sind. Ein alter Singalese konnte mir bezüglich des in Fig. 5 abgebildeten Hügels die genaue Angabe machen, daß derselbe vor 13 Jahren begonnen hat, aus der Erde zu wachsen. Da dieser Hügel noch wenig Degenerationserscheinungen zeigte, wie auch die Kolonie durchaus noch auf der Höhe war, so können wir hier wohl von einem 13jährigen Wachstum reden¹⁾. Jedenfalls ersehen wir aus alledem, wie ungeheuer langsam das Wachstum der Hügel vor sich geht. —

Die Entstehung der Hügel hat natürlich die Forscher schon mehrfach interessiert. Am eingehendsten hat sich der Schwede Ivar Trägårdh damit beschäftigt, dessen Schilderungen über die Entstehung verschiedener afrikanischer Hügel sich ziemlich gut mit meinen Beobachtungen in Ceylon decken. Auch er fand zuerst kleine getrennte Hügelchen, die durch Auffüllung der Zwischenräume allmählich zu einem gemeinsamen Bau vereinigt werden. Nur ein Punkt bedarf einer Korrektur: Trägårdh be-

1) Das Alter der Hügel entspricht keineswegs dem Alter der Kolonie, da wir ja oben sahen, daß die Kolonie zuerst einige Jahre (2—3) unterirdisch lebt. Wir können also in diesem Falle der Kolonie ruhig ein 15jähriges Alter zuschreiben. Daß auch die Königin dieses Alter besitzt, ist damit nicht absolut sicher gesagt, doch sehr wahrscheinlich und jedenfalls das Nächstliegende.

zeichnet nämlich jene kleinen Spitzhüte als „Abladehaufen“, was jedoch nur insofern richtig ist, als jene kleine Hügelchen der durch die Aushöhlung von Kammern und Gängen frei werdenden Erde ihre Entstehung verdanken. Andererseits setzt der Begriff „Abladehaufen“ voraus, daß die freiwerdenden Erdmassen ohne weitere Umstände einfach abgeladen werden. Und Trägårdh nimmt dies auch tatsächlich an, wie aus seinen weiteren Ausführungen hervorgeht; spricht er doch auch stets von „kompakten Erdmassen“. Diese Vorstellung ist jedoch — wenigstens für die ceylonischen Hügelbauer, wahrscheinlich aber auch für die übrigen — nicht ganz richtig. Denn alle Erhebungen über dem Erdboden, mögen sie Spitzhüte, runde Kuppeln oder Schornsteine sein, sind von Anfang an mühsam erbaut nach bestimmten Konstruktionsmethoden. Nirgends ein regelloses Aufeinanderwerfen von Erde, sondern überall ein sorgfältiges Aneinanderfügen von Baustein an Baustein, die durch reichliche Zementmassen verbunden werden.

Dadurch unterscheiden sich die Erdanhäufungen der Termiten so wesentlich von denen der Ameisen. An jenem Tage (20. Februar), wo ich zum erstenmal die kleinen Spitzhüte aus der Erde auftauchen sah, hatten auch manche Ameisen große Berge von Erde aus der Tiefe herauf geschafft; denn auch sie benützten die durch die Regen eingetretene Erdfeuchtigkeit zur Erweiterung ihrer unterirdischen Wohnungen. Besonders eine allenthalben häufige Myrmicide (*Myrmicaria brunnea* Saund.) tat sich in dieser Beziehung in auffallender Weise hervor, indem um ihre ziemlich weiten Eingangsöffnungen mächtige Erdkrater aufgehäuft waren. Doch so schnell sie gekommen, waren sie auch wieder verschwunden. Wind, Regen usw. hatten sie bald wieder weggewischt. Und so würde es auch jenen „Spitzhüten“ usw. der Termiten ergehen, wenn sie nicht von Anfang an als feste Gebäude errichtet würden. Es ist ja möglich und sogar sehr wahrscheinlich, daß phylogenetisch die Termitenhügel aus ursprünglich ähnlichen losen Erdanhäufungen sich herausgebildet haben, indem mit dem Bedürfnis, die Wohnung nach oben zu er-

weitern, der Instinkt, jenen Erdhaufen in der beschriebenen Weise festeren Halt zu geben, geboren wurde¹⁾.

Aber nicht nur das! Wären die Hügel, wie Trägårdh meint, einfache Erdanhäufungen, so würde auch das Aushöhlen der großen Gänge und Pilzkammern, die oft nur durch ganz dünne Zwischenwände getrennt sind, nicht gut möglich sein. Auch zeigt die ganze Struktur, die enorme Festigkeit der Zwischenwände und des Mantels deutlich, daß es sich nicht um lose Erdmassen, sondern um verarbeitete und verkittete Erdpartikelchen handelt. — Im Übrigen ist die Trägårdh'sche Anschauung von der Entstehung des Gang- und Kammersystems in den Hügeln zweifellos richtig. Darnach werden die Kammern nicht von Anfang an in den Spitzhüten usw. angelegt, sondern werden erst nachträglich, je nach Bedarf, ausgehöhlt. Die dabei frei werdende Erde wird wieder höher geschafft und gibt zum großen Teil das Material für die zweite Etage; werden dann in dieser auch wieder Kammern ausgehöhlt, so entstehen über dieser wieder jene Spitzhüte, die eine dritte Wachstumsperiode einleiten usw. Dabei wird aber neben der aus dem oberirdischen Teil stammenden Erde auch noch reichlich von der Tiefe durch die Kanäle Erde herauftransportiert, so daß das Wachstum der Hügel gleichzeitig von den verschiedensten Punkten aus erfolgen kann.

* * *

Baumethode.

Es gibt kaum ein anziehenderes Schauspiel, als den Termiten beim Bauen zuzusehen. Man kann sich dasselbe jederzeit leicht verschaffen: man braucht nur einen Hügel anzuschlagen und eine Kammer zu öffnen, so wird man bald eine Menge der weißen Tierchen in voller Bautätigkeit beim Schließen der Öffnung treffen. Fürs erste allerdings zieht sich alles zurück, aber schon nach kurzer Zeit kommen die Soldaten, zuerst vereinzelt, dann immer mehr und mehr, sich über die Form und Größe der Öffnung orientierend. Bald sind sie darüber im Klaren und

1) Vgl. auch Petch, S. 196.

nehmen nun eine bestimmte Position ein: in größeren oder kleineren Zwischenräumen stellen sie sich, einer neben dem anderen, im ganzen Umkreis der Öffnung auf, die Köpfe mit den großen Mandibeln und die Fühler nach außen gerichtet, letztere fortwährend langsam bewegend.

Ist diese Postenkette geschlossen, so erscheinen auch die Arbeiter, anfangs noch einzeln, bald aber in Massen und mit bestimmten Zielen. Jeder von ihnen trägt dann im Maul ein Klümpchen stark durchfeuchteter Erde, das meist so groß ist, daß selbst die aufs äußerste aufgesperrten Mundgliedmaßen es nicht zu umfassen vermögen, so daß es weit über die letzteren herausragt; ja mitunter erreicht es sogar die Größe des Kopfes. Mit dieser schweren Bürde läuft nun der Arbeiter an den Rand, schiebt sich zwischen zwei Soldaten durch und ladet die Erde hier ab. Er tut dies unter ständigen Hin- und Herwippen des Kopfes und langsamen Zurückweichen, wobei zugleich eine reichliche Menge einer bräunlichen breiigen Flüssigkeit wurstartig austritt¹⁾. Letztere, die Speichel mit Erde (vielleicht im Kropf gemischt) darstellt, dient als Zement zum Festkleben der Erdklümpchen. Derselbe wird noch etwas verstrichen und angedrückt, worauf der Arbeiter sich schleunigst davon macht, um neue Erde zu holen. Mancher brachte auch größere Bruchstücke herauf, und zementierte sie in gleicher Weise fest. Die Soldaten verhielten sich teils passiv, teils tasteten sie an dem neuen Material herum, gleich als ob sie es auf die Lage usw. prüfen wollten, teils drückten und strichen sie es auch noch etwas nach.

So geht der Betrieb ununterbrochen fort, von Hunderten zu gleicher Zeit. Kein Wunder, daß die Reparatur rasch fortschreitet und in 1 Stunde bereits eine handtellergroße Öffnung geschlossen ist. Zunächst zeigt die reparierte Stelle noch gerüstartige Struktur; nach und nach werden aber die Hohlräume ausgefüllt, so daß

1) Es hat den Anschein, als ob die Zementwurst nicht herausgepreßt, sondern vielmehr herausgezogen würde, indem sie am äußeren Ende festgeklebt wird und dann das Tier selbst langsam zurückweicht. —

eine massive Wand entsteht. Von der Ferne schon kann man die frischen Reparaturstellen deutlich erkennen an der großen Feuchtigkeit; ist doch die Erde anfänglich so durchtränkt von dem Speichel, daß sie fast breiige Konsistenz besitzt. Es dauert daher auch längere Zeit, bis die Flüssigkeit gänzlich daraus verschwunden und der Trockenprozeß beendet ist.

Das Bauen geschieht also hier (sowohl bei *Redemanni* als auch bei *obscuriceps*) lediglich mit Hilfe von Erdklumpen, die mit stomodaealen Sekreten verarbeitet und festgeklebt werden. Exkremete spielen dagegen gar keine Rolle dabei, was auch schon daraus hervorgeht, daß der Darm der genannten Arten keine Erde, sondern lediglich vegetabilische Bestandteile enthält. Darin unterscheiden sich die ceylonischen Hügelsbauer wesentlich von ihren afrikanischen Verwandten, deren Darm meist mit Erde angefüllt ist. Trotzdem verwenden aber auch diese nicht ihre Exkremete zum Bauen, sondern ebenfalls nur stomodaeales Material (allerdings, wie es scheint, nur Erbrochenes!) — ein Widerspruch, den Trägärddh mit der Annahme zu beseitigen suchte, daß die Arbeiter zuerst ihre Exkremete gegenseitig fressen und dann zum Bauen wieder ausbrechen.

Wir sehen also, daß selbst nah verwandte Arten, die derselben Gattung angehören, sich bezüglich der Baumethoden recht verschieden verhalten; und so dürfen wir uns auch nicht wundern wenn für Angehörige entfernter Gattungen dieses in noch höherem Maße der Fall ist, wie ich unten noch ausführen werde.

Noch großartiger wirkt das Schauspiel, wenn es sich um die normale Bautätigkeit beim Wachstum der Bauten handelt. Doch kann man dieses nur zu bestimmten Zeiten sehen, da dieselbe ja, wie oben ausgeführt, nur durch Regen ausgelöst wird. Da einige sehr gewitterreiche Wochen in meinem Aufenthalt fielen, so hatte ich reichlich Gelegenheit, die normale Bautätigkeit zu beobachten; und ich muß gestehen, daß ich beim ersten Schauen dieses Getriebes bis ins Innerste erfüllt war von dem Fleiß und der überaus geschickten und sicheren Art, wie die unzähligen Wesen zu einem gemeinsamen Ziele zusammenarbeiteten. Für-

wahr, allein dieses Bild zusehen, verlohnte eine weite Reise in die Tropen.

Ich lasse die Tagebuchaufzeichnungen vom 16. Febr. folgen, die die Beobachtungen eines Kaminbaues von *T. Redemanni* betreffen: Am Ufer des kleinen Teiches im botanischen Garten erhoben sich aus dem Gras eine Anzahl Spitzhüte, Kuppeln, und in deren Mitte ein ziemlich stattlicher Schornstein, der bereits ca. 10 cm über die Erdoberfläche sich erhob. Alle Bauten waren noch durchaus frisch, d. h. noch weich und zeigten größtenteils noch spongiöse Struktur. In deren Maschen wimmelte es allenthalben von Termiten. Ich konzentrierte meine Aufmerksamkeit auf den Kamin, der in der unteren Hälfte bereits massives Mauerwerk aufwies, in der oberen Hälfte dagegen noch spongiös war (Fig. 36 a u. b). Letztere war der Schauplatz eifrigster Bautätigkeit. Wie wimmelte es da geschäftig hin und her! Wie Bächlein ergossen sich ununterbrochen Hunderte von Arbeitern hinab in die Tiefe des Schachtes, ebenso dicht geschlossene Massen stiegen beständig aus dem finsternen Schlunde ans Tageslicht empor. Alle heraufkommenden Tierchen trugen eine große Erdlast in ihren Kiefern. Oben angelangt, verteilen sie sich; die einen laufen dahin, die anderen dorthin, um ihre schwere Bürde abzuladen und sie unter ständigem Wippen des Kopfes mit Zement (Speichel) festzukleben. An manchen Stellen stehen die Arbeiter dicht nebeneinander, alle dieselben wippenden Kopfbewegungen machend, was den Eindruck der großen Emsigkeit noch erhöht. Auffallend ist, daß hier — im Gegensatz zu der oben geschilderten Reparaturtätigkeit — nur wenig Soldaten zu sehen waren; am obersten Rand, wo am fleißigsten gebaut wurde, überhaupt keine und weiter unterhalb nur vereinzelte da und dort.

In der Hauptsache war es die große Arbeiterform, die sich an dem Bau beteiligte. Doch fehlten auch die kleinen Arbeiter nicht ganz, die aber meist etwas mehr in der Tiefe sich aufhielten; auch blieb ihr Arbeitseffekt wesentlich hinter dem der großen zurück. — Nicht immer fanden die Arbeiter gleich ihre Baustelle wieder, und oftmals konnte ich sehen, wie einzelne Arbeiter, schwer

beladen oben ankommend, nicht wußten, wo sie die Bürde ablegen sollten. Lange suchten sie dann, ständig mit den Fühlern

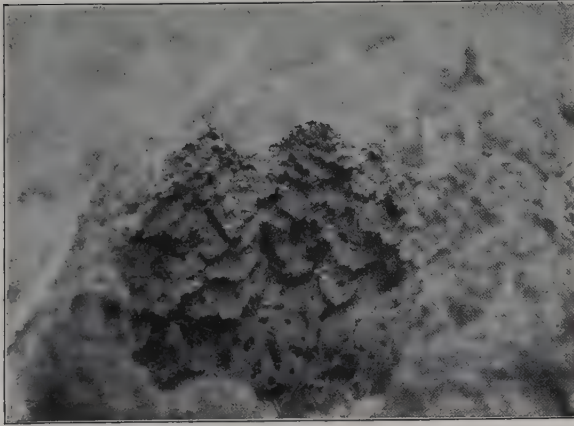


Fig. 36 A. Ein im Bau begriffener Schornstein, von der Innenseite gesehen. Der obere Teil noch im Gerüststadium, der untere mehr oder weniger massiv. Zahlreiche arbeitende Termiten zu sehen. Aufgenommen $1\frac{1}{2}$ Uhr Vormittag.



Fig. 36 B. Derselbe Schornstein von oben gesehen. Aus dem Inneren wachsen Pflanzen heraus. Auch hier der Unterschied zwischen Gerüst- und Massivbau zu erkennen.

tastend, herum, bis sie endlich irgendwo die Erde befestigten, und zwar anscheinend nicht immer gerade an den richtigen Plätzen, so z. B. auf der glatten Wand usw.

Manchmal konnte ich auch beobachten, daß ein mit einem Erdklümpchen heraufkommender Arbeiter einem leer hinuntersteigenden beim Begegnen seine Last abgab, wonach beide wieder umkehrten.

Am folgenden Tage (ebensfalls nach einem heftigen Gewitter) war das Bild

ein wesentlich anderes. Die spongiöse zerbrechliche Struktur des Kamines war zum größten Teil verschwunden, resp. durch

Ausfüllung der Hohlräume in einen bedeutend massiveren, festeren Bau übergeführt; nur die Innenseite wies noch eine Anzahl kleiner Löcher und Schlitzte auf (Fig. 37), durch die fortwährend Arbeiter aus und einliefen, ein Zeichen, daß das Mauerwerk des Kamins innen noch von Gängen durchzogen war.

Das Bauen am oberen Rande hatte völlig aufgehört; die Höhe des Kamines genügte vorläufig. Die Hauptmasse der Arbeiter war nun damit beschäftigt, den Rohbau zu putzen, d. h. alle Unebenheiten zu entfernen und die Mauern zu glätten. Es galt zunächst eine Stelle, die etwas zu dick geraten und

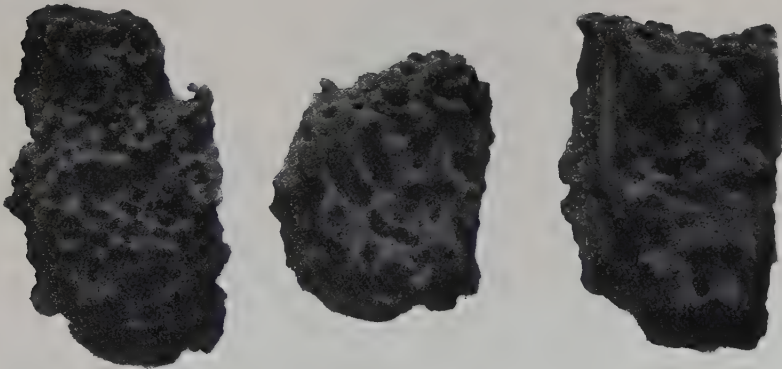


Fig. 37. Bruchstücke von verschiedenen Stellen eines im Bau begriffenen Schornsteines. Übergang vom „Gerüstwerk“ (links) zum Massivbau (rechts).

deutlich als eine Vorbuchtung zu erkennen war, abzutragen. Hunderte von Arbeitern schabten (mit nickender Bewegung des Kopfes) daran herum, teils suchten sie auch tiefer hineinzubeißen, um von der bereits etwas hart gewordenen Erde ein kleines Stückchen loszubeißen. Dazu gehörte aber eine nicht geringe Kraftanstrengung; konnte man doch ganz deutlich sehen, wie sie sich mit den Beinen gegen die Unterlage stemmten. Mit diesen losgerissenen Wandstückchen liefen sie nun nach oben, wo es noch an verschiedenen Stellen zu bauen gab; vor allem an den Löchern und Schlitzten, die mehr und mehr geschlossen wurden, und sodann an einem Riß, der durch allzusehnelles Austrocknen am Rande entstanden war und der nun eiligst ausgebessert wurde. Die Erdklümpchen

wurden in der oben geschilderten Weise abgeladen und befestigt; dann ging es sofort wieder hinunter, wo abermals ein Stückchen losgerissen wurde, das flugs in der gleichen Weise verwendet wurde usw. Aber nicht nur an der einen besonders hervorragenden Wandpartie würde so gearbeitet, sondern überall, an allen Ecken und Enden sah man schabende Arbeiter damit beschäftigt, Unebenheiten und Rauigkeiten zu entfernen. Und so kann es nicht überraschen, daß wieder einen Tag später die Innenwand so gleichmäßig geformt und glatt war, als wäre eine geschickte Menschenhand dabei im Spiele gewesen, zumal der Kamin einen zirkelrunden Querschnitt besaß!

Aus dieser Schilderung geht hervor, daß die Termiten² nach einem ganz bestimmten Plane arbeiten, wobei deutlich drei Phasen zu unterscheiden sind:

1. Zuerst wird ein „Gerüstwerk“ errichtet, und zwar vom gesamten Umfang des „geplanten“ Gebäudes (Fig. 38).
2. Sodann wird dieses „Gerüst“ durch Ausfüllung der Zwischenräume in einen Massivbau überführt (Fig. 37).
3. Endlich wird der so entstandene Rohbau geglättet.

Die Termiten gehen also bei ihren Bauten ähnlich vor wie die menschlichen Baumeister¹). Unterscheiden sie sich schon durch dieses Bauverfahren von den übrigen sozialen Insekten, so kommt noch ein weiteres Moment hinzu, das sie zweifellos in die oberste Reihe tierischer Baukünstler erhebt.

Während nämlich die Ameisen, Bienen²) und Wespen ihre Bauten einheitlich beginnen und einfach durch kontinuierliches Hinzufügen von neuem Material erweitern, sind die Termiten imstande, bei der Anlage eines Baues gleichzeitig an verschiedenen isolierten Punkten mit ihrer Bautätigkeit einzu-

1) Es könnten höchstens noch gewisse Vögel zum Vergleich herangezogen werden, wie z. B. die Elster, Singdrossel usw., die zunächst ein Gerüst aus Reisig bauen und dieses dann inwendig mit Erde ausmauern.

2) Die Bienen beginnen allerdings auch von verschiedenen Stellen aus mit ihrem Wabenbau, doch sind hier durch das Rähmchen usw. wenigstens Anhaltspunkte gegeben.

setzen, indem sie zuerst Pfeiler usw. errichten, und dann erst durch Verbreiterung derselben und Ausfüllung der Zwischenräume zu einem einheitlichen Bau gelangen. Im ersten Fall entsteht der Bau per *continuitatem* durch *Apposition*, im zweiten per *confluentiam* durch *Interposition*. Letzterer Modus ermöglicht naturgemäß ein viel rascheres Arbeiten, eine viel raschere Vollendung des Baues als erstere, worauf ich oben (S. 29) schon hingewiesen habe.

Es ist natürlich bei dem Gewimmel von zahllosen Arbeitern nicht leicht zu entscheiden, nach welcher Methode gebaut wird. Einmal jedoch konnte ich mit voller Klarheit sehen, wie *Term. obscuriceps* nach dem zweiten

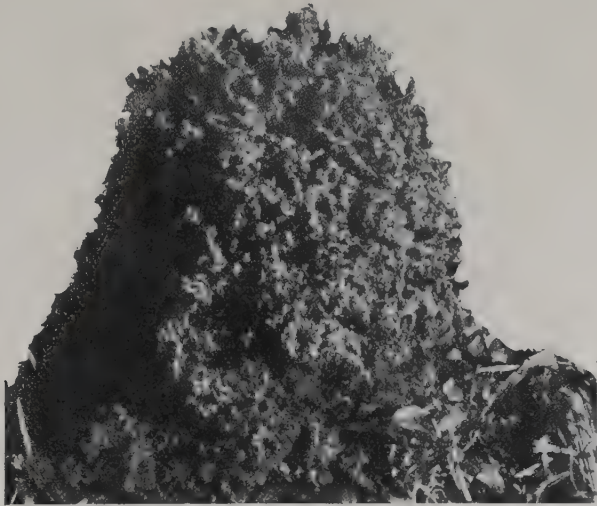


Fig. 38. Eine frisch erbaute Kuppel im „Gerüststadium“.

Modus einen Bau errichtete. Es handelte sich darum, zwei Königinnen, die ich mit zahlreichem Volke in ein künstliches Nest („Lubbock-Nest“) gesetzt hatte, einzumauern. Dabei wurde folgender Weg eingeschlagen: Ringsherum um die beiden Königinnen bildeten sich in gewissen Abständen Gruppen von Soldaten, welche die Köpfe gegeneinander und zugleich aufwärts gerichtet hielten, ständig mit den Fühlern in der Luft herumpendelnd. Nun kamen Arbeiter, die in den von den Soldaten umstellten Plätzen Pfeiler zu errichten begannen. Erdklümpchen wurde auf Erdklümpchen gehäuft und so entstanden im ganzen Umkreis in einem gewissen (nicht überall gleichen) Abstand von den

Leibern der Königinnen zahlreiche kleine Türmchen, die ungefähr im gleichen Schritte in die Höhe wuchsen (Fig. 39). Dann ging man daran, die Pfeiler immer in der Richtung gegen die benachbarten zu verbreitern, bis sie schließlich zusammenstießen. Am nächsten Morgen waren die beiden Königinnen von einem

gemeinsamen kontinuierlichen gleichförmigen Wall umschlossen, welcher vom Boden des Nestes bis zur Decke reichte und nur am Grunde eine Reihe Löcher, Tore zum Ein- und Ausgehen, aufwies.

Hier ist ein Zweifel über die Baumethode ausgeschlossen. Wer das Bild geschaut, mußte den Eindruck haben, daß die einzelnen Gruppen unabhängig voneinander arbeiteten; denn die Abstände waren relativ groß, und auch die Gruppen von Soldaten und Baurarbeitern schienen sich gar nicht um die Nachbarn zu kümmern. Und dennoch muß ein psychischer

Zusammenhang zwischen ihnen vorhanden gewesen sein, sonst würde nun und nimmer als Endresultat ein so einheitlicher Bau ent-

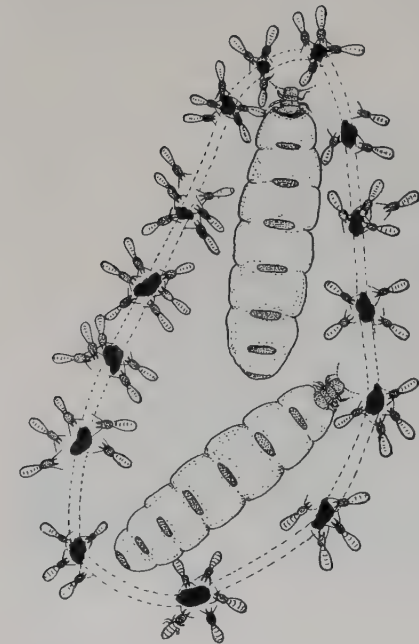


Fig. 39. Einmauerung zweier Königinnen. — Schematische Darstellung des Bauens per confluentiam. Es werden zuerst zahlreiche voneinander getrennte Erdpfeiler errichtet, die durch allmähliche Verbreiterung miteinander in Verbindung treten. Die um die Pfeiler gruppierten Termiten sind Soldaten, welche die Arbeiten bewachen.

standen sein. Ins Menschliche übersetzt würden wir sagen: Der Bau ist nach einem vorher berechneten Plane mit einer gut organisierten Beamten- und Arbeiterschaft ausgeführt. Dabei steht ein Kopf an der Spitze, von dem alle Direktiven ausgehen an die Beamten und von da weiter an die Arbeiter. Diesem einen Kopf entspricht der einheitliche Bau. — Wie ist's aber bei

den Termiten? Ganz gewiß wird niemand glauben wollen, daß eine besonders talentierte Termiten Berechnungen ausgeführt und den Plan entworfen hat?

Natürlich alles nur Instinkt, wird man antworten!

Doch welcher hochkomplizierter Instinktmechanismus gehört dazu, daß die verschiedenen isolierten Gruppen dazu geführt werden, im Einklang miteinander — scheinbar wie auf vorherige Verabredung — mit ihrer Bauarbeit vorzugehen und sich gewissermaßen gegenseitig in die Hände zu arbeiten! Es fällt uns fast schwer, Instinkten allein solche Leistungen zuzuschreiben. Und dennoch bleibt uns kein anderer Ausweg. Denn würden wir Intelligenz dabei mit im Spiele wännen, so müßten wir gleich einen so hohen Grad annehmen, daß die übrigen Handlungen der Termiten damit nicht in Einklang zu bringen wären. Ja, wir müßten dann richtige Miniaturmenschen in den Termiten sehen, die mit den Gesetzen der Mathematik und Mechanik vertraut wären, ein Standpunkt, der glücklicherweise völlig überwunden ist. —

Wenn ich also einerseits auch das scheinbar auf Berechnung beruhende Bauen per confluentiam einzig und allein auf Instinkte zurückführe, so bin ich mir andererseits wohl bewußt, damit nichts erklärt zu haben. Es liegt mir auch ferne, hier eine psychologische Analyse dieser komplizierten Vorgänge zu versuchen, sondern ich begnüge mich vielmehr damit, die psychologischen Kollegen auf den meines Wissens noch wenig betonten Unterschied in den Baumethoden hingewiesen zu haben.

Bedeutung der Kamine.

Wir haben oben des öfteren des großen „Kanalsystems“ Erwähnung getan, das die Hügel durchzieht und mittelst großer Öffnungen auf der Hügeloberfläche ausmündet oder auch — bei noch wachsenden Hügeln — die Oberfläche kamin- oder schornsteinartig überragt. Diese Bildungen sind so auffällig, daß sie keinem, der einen Hügel eröffnet, entgehen können; und so

finden wir sie auch in der Literatur von Smeathman bis heute wiederholt beschrieben. Auch an Versuchen, die Bedeutung der „Kamine“ zu erklären, fehlte es nicht, und ich nenne in dieser Beziehung drei Autoren: Smeathman, Doflein und Petch. Ersterer faßt das Kanalsystem in erster Linie als Ventilations-einrichtung auf, durch welche die großen, mit einer impermeablen Schichte umgebenen Bauten durchlüftet werden.

Das gleiche meint Doflein. „Die Termitenhügel mit ihren Kaminen“, schreibt genannter Autor, „sind hygienische Bauten. Jene Aufbauten (Kamine) sind Luftschächte, welche Feuchtigkeit und Kohlensäure und andere schädliche Gase ableiten, während durch die unteren Öffnungen des Baues frische Luft eindringen kann. Diese Ventilationskamine können aber jederzeit, je nach Vergrößerungen des Stockes, nach klimatischen Schwankungen usw. verändert und angepaßt werden. So erklärt sich die ganz verschieden große Anzahl von Kaminen, welche auf den Termitenhügeln sich erheben, und es wäre von Interesse, eine vergleichende Untersuchung anzustellen, welche Größe und Zahl der Kamine, Größe des Hügels, Zahl der Pilzkammern, Klima und Örtlichkeit, Material des Baues, Volksreichtum und systematische Stellung der betreffenden Termitenart berücksichtigt.“

Petch, der sich am eingehendsten mit dieser Frage beschäftigt hat, ist dagegen der Ansicht, daß die Hauptbedeutung der Kamine darin besteht, als Gerüst für den weiteren Aufbau zu dienen, während die Ventilation gewissermaßen nur als Nebenfunktion anzusehen sei. Die Darstellung Dofleins enthält nach Petch mehrere Unrichtigkeiten: Zunächst existiere eine untere Öffnung, wie sie Doflein beschreibt und abbildet, und die am Grunde des Hügels direkt in eine Pilzkammer führen soll, in Wirklichkeit nirgends und niemals. Und sodann gebe es auch keinerlei Beziehungen zwischen der Größe des Hügels und der Zahl der Kamine.

Wenn ich nun einerseits diese Einwände auch als berechtigt anerkennen muß, so kann ich andererseits darin keinen direkten Beweis gegen die Ventilationstheorie erblicken. Denn trotzdem

eine untere Zuleitung im Sinne Dofleins nicht existiert, ist deshalb ein Zug nicht ausgeschlossen. Wir haben ja gesehen, daß das Kanalsystem vielfach verzweigt ist, und daß die Schächttöfnungen in verschiedener Höhe des Hügels liegen, und so kann durch die unteren Öffnungen stets wieder so viel frische Luft einströmen als durch die oberen ausströmt. Aber nicht nur das! Der unterirdische Teil des Nestes ist von keinem impermeablen Mantel umgeben wie der oberirdische, so daß also auch durch den Boden fortwährend Luft zunächst den unteren und durch diese den oberen Partien (Hügel) zugeführt werden kann. Und

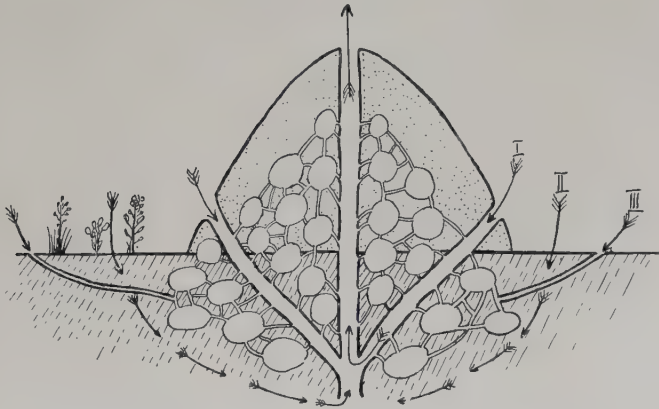


Fig. 40. Schematische Darstellung der Ventilation. I, II und III die drei Wege, durch welche frische Luft dem Bau zugeführt wird.

außerdem steht endlich die unterirdische Nestregion, wie oben ausgeführt, durch zahlreiche, wenn auch oft sehr lange und dünne Kanäle direkt mit der Oberfläche in Verbindung — also Wege genug, durch welche die Luft sich Zutritt verschaffen kann (Fig. 40).

Auch rein theoretische Überlegungen läßt uns die Notwendigkeit einer Ventilation einsehen. Auf der einen Seite haben wir einen für Luft kaum permeablen Mantel, der den Hügel allseits umschließt, auf der anderen Seite eine gewaltige Wärme-Produktion sowohl durch die Millionen tierischer Einwohner als auch durch die reiche Pilzvegetation. Infolgedessen müßte, wenn keine Ventilation vorhanden wäre, eine starke Überhitzung

die unausbleibliche Folge sein, abgesehen davon, daß die Luft in den Nesträumen mit allen möglichen schädlichen Gasen usw. angefüllt würde. Petch selbst aber hat durch eine Reihe sorgfältigster Temperaturmessungen nachgewiesen, daß die Temperaturen im Nestinnern (d. h. in einem der Kanäle) stets tiefer als das Luftmaximum sind, allerdings andererseits auch stets höher als das Luftminimum. Demnach sind also die Temperaturschwankungen im Nestinnern geringer als in der freien Umgebung. Natürlich kommt es dabei sehr darauf an, in welcher Tiefe die Messungen vorgenommen sind; denn nahe der Oberfläche werden die Außentemperaturen sich wesentlich mehr geltend machen als tiefer im Nest, und es werden daher im ersteren Falle die Temperaturschwankungen größer sein als im letzteren. Einige Beispiele aus der Petch'schen Tabelle mögen dies illustrieren: es wurden die Messungen dreimal am Tage in einem an der Spitze des Hügels ausmündenden Kanal vorgenommen, und zwar gleichzeitig in 20 cm und 80 cm Tiefe. An der ersten Stelle ergab das Thermometer am 15. März folgende Zahlen (Grade in Fahrenheit): 80, 86,8 und 83,2, denen als Außentemperaturen entgegenstanden: 69,3, 89,1, 79,6; am 16. März: 81,2, 89,6, 84,6 gegen 69,8, 91,4, 76,7 usw. — d. h. während die Außentemperaturen bis um 20° schwankten, erreichte die Variation der Innentemperatur als Maximum nur ca. 9°. — An der zweiten Stelle (in 80 cm Tiefe) ergab das Thermometer am 16. März als Maximum 87°, als Minimum 83° gegen 92,4° und 69,9° Außentemperatur; also der Schwankung von nur 4° im Innern steht der kolossale äußere Temperaturunterschied von ca. 22° gegenüber.

Von den hier zahlenmäßig dargestellten Verhältnissen kann man sich leicht dadurch überzeugen, daß man zu verschiedenen Zeiten des Tages die Hand in einen der Kanäle mehr oder weniger tief hinein hält. Zur Mittagszeit, wenn die Außentemperatur sehr hoch ist, merkt man nur einen geringen Unterschied (schwache Abkühlung); zur Abendzeit dagegen oder noch mehr sehr früh des Morgens, wo die Außentemperatur den tiefsten Stand hat,

ist die Differenz eine sehr empfindliche, und man fühlt dann eine starke Temperaturerhöhung, ja man merkt ordentlich die Hitze aus der Tiefe aufsteigen.

Es steht also so viel fest, daß im Nestinnern eine relativ gleichmäßige Temperatur herrscht, und dieses Faktum ist wohl fast einzig und allein auf Konto des das ganze Nest in verschiedenen Richtungen durchziehenden Schacht- oder Kanalsystems zu setzen. Gleichmäßige Temperaturen sind aber für das Gedeihen und Wohlbefinden so zarter Tiere wie die Termiten ein wesentlicher Faktor, so daß wir also dem Kanalsystem eine große Bedeutung für die Existenz des Volkes zuschreiben müssen.

Das Gleiche dürfte wohl bezüglich der Erhaltung und gleichmäßigen Verteilung eines bestimmten Feuchtigkeitsgrades — eines ebenfalls äußerst wichtigen Faktors — gelten; d. h. auch diese wird durch jenes Kanalsystem zweifellos in bester Weise gewährleistet¹⁾. Endlich dürften auch noch verschiedene giftige Gase, die beim Stoffwechsel der Termiten und Pilze frei werden, durch die Ventilationskanäle entfernt werden. Geruchlich lassen sich dieselben allerdings an den Ausmündungen²⁾ nicht feststellen; doch ließen sich dieselben ja unschwer auffangen und analysieren.

So sehr ich also die Bedeutung der Kanäle als Ventilations-einrichtung in erster Linie anerkenne, so möchte ich aber andererseits auch ihre Bedeutung als Konstruktionsmittel (im Sinne von Petch) nicht in Abrede stellen. Dafür spricht, wie auch Petch hervorgehoben, einmal der Umstand, daß die Kamine während des Bauens zahlreicher sind als beim fertigen Hügel, und sodann die Beobachtung, daß die Kamine beim Bauen gewissermaßen Zentren darstellen, um die herum sich die kleinen Spitzhüte, Kuppeln usw. gruppieren. Daß durch die weitulmigen Kanäle die Bauarbeit wesentlich erleichtert wird, ist ohne weiteres klar. Können doch gleichzeitig Tausende und Abertausende von Arbeitern

1) Messungen darüber sind erst noch anzustellen.

2) Beim Eröffnen eines Hügels dagegen kann man einen überaus charakteristischen, penetranten Geruch wahrnehmen, der hauptsächlich den Pilzkammern entströmt (vgl. hierzu auch Doflein).

mit ihren Erdlasten von der Tiefe nach oben dringen und so den Fortschritt mächtig fördern, während beim Fehlen der Kanäle immer nur vereinzelt Individuen durch die engen labyrinthartigen Gänge sich mühsam hindurchwinden könnten, wodurch natürlich das Tempo wesentlich verlangsamt würde.

Wir sehen also, daß das Kanalsystem in mehr als einer Beziehung¹⁾ eine bedeutsame Rolle spielt, so zwar, daß die Nachteile, die damit verbunden sind, dagegen weniger in Betracht kommen. Eine der unerwünschtesten Nebenwirkungen besteht darin, daß durch die Kanäle eine Menge fremder Tiere angezogen werden, um ihre Wohnung in ihnen aufzuschlagen. Wir haben ja oben solche Fälle mehrfach kennen gelernt, und ich erinnere nur nochmals an den auch bildlich dargestellten Hügel (Fig. 13), in dessen Kanälen eine große *Odontomachus*-Kolonie ihr regelrechtes Nest errichtet hat. Besonders unangenehm werden diese Fälle dadurch, daß die meisten der Einmieter zu den schlimmsten Feinden der Termiten gehören. — Ein weiterer Nachteil scheint a priori der Umstand zu sein, daß bei heftigen Regengüssen große Mengen Wasser durch die Kamme in das Nest resp. die Kammern dringen können. Doch in Wirklichkeit ist dies, wie aus verschiedenen Versuchen von Petch hervorgeht, nur in geringem Maße der Fall. Petch ließ durch einen der Kanäle große Quantitäten Wasser einströmen und öffnete dann das betreffende Nest; dabei ergab sich, daß zwar die Erde um die zutiefst im unterirdischen Teil gelegenen Kammern feucht war, daß jedoch in die Kammern selbst das Wasser keinen Zutritt hatte. Es sind also jedenfalls Vorkehrungen gegen die Wassergefahr getroffen, wohl durch die Lage und Form der die Verbindung zwischen Kanal und Kammern herstellenden Öffnungen und Gänge.

Oberirdische Galerien usw.

Die Bautätigkeit der Hügeltermiten beschränkt sich nicht nur auf die Errichtung jener oben beschriebenen Nester, sondern

¹⁾ Auch die Schwärme der Geflügelten verlassen ihr Nest durch die Kanäle (nach Petch, siehe oben).

wir können auch noch weit entfernt davon allenthalben deutliche Spuren derselben antreffen. Die Erdgalerien, die an Baumstämmen sich hinaufschlängeln, die umfangreichen Erdkrusten, die am Grunde der Bäume oder an Holzwänden sich so häufig finden, oft Platten von $\frac{1}{2}$ qm und mehr bildend, oder welche die Kuhflaten überziehen — alle diese so auffälligen Bildungen rühren von jenen Termiten her. Die Bedeutung derselben besteht wohl einmal darin, die Termiten den Blicken ihrer Feinde zu entziehen, und sodann jedenfalls auch darin, sie vor zu großer Trockenheit zu schützen, d. h. ihnen zu ermöglichen, auch während der trockenen Zeit der Nahrungssuche nachgehen zu können¹⁾. Die Krusten und Galerien sind überaus brüchig und scheinen nur mit wenig Aufwand an Zement hergestellt zu sein. Leider konnte ich niemals die Termiten beim Erbauen dieser Schutzdecken beobachten, so daß ich vermute, daß diese Arbeiten nur des Nachts ausgeführt werden. Es würde dies auch gut verständlich sein im Hinblick darauf, daß in der Nacht stets ein bedeutend höherer Feuchtigkeitsgrad herrscht als am Tage und daß eben jene Schutzkrusten das ganze Jahr über, also auch in der Trockenzeit errichtet werden, während im Gegensatz dazu das Bauen der Hügel ja nur in der Regenzeit stattfindet, in der auch am Tage die nötige Luftfeuchtigkeit vorhanden ist. — Wenn man eine derartige Kruste oder Galerie zerstörte, so sah man gewöhnlich eine Anzahl Arbeiter und Soldaten darunter, die aber schleunigst die Flucht ergriffen. Niemals konnte ich beobachten, daß die aufgebrochenen Stellen gleich wieder repariert wurden, wie das doch bei Verletzungen der Hügel stets der Fall ist. — Werden die Krusten von den Bäumen völlig entfernt, was im botanischen Garten von Zeit zu Zeit gründlich besorgt wird, so kann man doch noch lange die betreffenden Stellen deutlich erkennen, indem die Rinde daselbst eine andere Färbung aufweist. Dies beruht darauf, daß hier die obersten Borkenschichten und die

1) Die in meinem Buche „Die Termiten“ S. 90 ausgesprochene Ansicht, daß die Galerien auch zum Abhalten des Lichtes dienen, möchte ich nach meinen jetzigen Erfahrungen nicht mehr aufrecht halten.

darauf sitzenden Flechten usw. abgeschabt, d. h. von den Termiten als Nahrung weggeholt wurden.

Ist uns demnach in allen diesen Fällen die Bedeutung obiger Nebenbauten einigermaßen verständlich, so weiß ich für die folgende, ebenfalls hierher gehörige Erscheinung, bis heute noch keine genügende Erklärung. In den gewitterreichen Wochen, in denen die Bautätigkeit einsetzte, konnte man des Morgens auf



Fig. 41. Wurzelartig verzweigte Erdgalerien, über Nacht auf einem Wege im botan. Garten errichtet.

den wohlgepflegten Wegen des botanischen Gartens nicht selten wurzelartig verzweigte Erdgalerien finden, welche infolge der etwas größeren Feuchtigkeit dunkler gefärbt waren und sich daher von der Umgebung gut abhoben (Fig. 41). Die Konsistenz dieser Gebilde ist noch lockerer als die jener Krusten, so daß sie im Laufe einiger Tage fast von selbst wieder zerfallen, abgesehen davon, daß sie durch Zertreten usw. meist schon am gleichen Tage größtenteils wieder zerstört werden. Gewöhnlich sind 4—5

solcher wurzelartiger Galerien nebeneinander, von denen jede von einem gesonderten Mittelpunkt ausgeht und je eine Fläche von $1-1\frac{1}{2}$ qm einnimmt und deren äußersten Enden blind aufzuhören scheinen¹⁾).

Was haben diese ephemeren Bauten zu bedeuten? Wie schon gesagt, war es mir nicht möglich, eine Antwort auf diese Frage zu finden²⁾. Kann ich doch nicht einmal mit Bestimmtheit sagen, welche Termitenart die Erbauerin ist, da ich niemals Termiten unter den Galerien angetroffen habe. Wenn ich nun deswegen auch nicht so weit gehe, überhaupt die Urheberschaft der Termiten in Zweifel zu ziehen, so möchte ich andererseits keineswegs die Hügelbauer allein dafür verantwortlich machen; es kann ja ebensogut irgend eine andere Art dabei im Spiele sein.

1) Eine gute übersichtliche Abbildung davon gibt auch Doflein.

2) Vielleicht durchwühlen die Termiten den Sand nach etwaigen Pilzen resp. Pilzsporen.

II. Kapitel.

Die Kartonfabrikanten

(Gattung *Eutermes*)¹⁾.

I.

Die „schwarze“ oder die „Kot-Termite“

(*Eutermes monoceros* Koenig).

In mehr als einer Beziehung emanzipiert sich *Eutermes monoceros* (Fig. 42) von seinen Verwandten. Denn nicht nur die schwarze Farbe, sondern auch die ganze Lebensweise ist so wenig termitenhaft, daß man beim ersten Begegnen alles eher als Termiten vor sich zu haben glaubt. Unwillkürlich denkt man bei seinem Anblick an Ameisen, und der Myrmekologe speziell wird in erster Linie an *Lasius fuliginosus*, die glänzenschwarze Holzameise, erinnert. Stimmt doch sowohl die Färbung, als auch der Habitus, und vor allem auch die Biologie in den Hauptzügen mit dieser auffallend überein. Dies geht soweit, daß ich manchmal beim Beobachten ganz vergaß, daß es sich um Termiten handelte, zumal auch der Geruch, der von ihnen ausgeht, ganz ähnlich dem bekannten „*Lasius-fuliginosus*-Geruch“ ist. Die bio-

1) Die Gattung *Eutermes* nimmt sowohl morphologisch als biologisch eine Sonderstellung unter den Termiten ein, was am auffallendsten durch die eigenartige Soldatenform „Nasuti“ (vgl. Fig. 42 A u. Taf. II L, O, P) zum Ausdruck kommt. — Die eigentümliche Kopfform ist bedingt durch einen mächtigen Drüsenapparat (Kopfdrüse), dessen klebriges Sekret zur Verteidigung dient (siehe Fig. 42 B). Die Ausmündung der Drüse an der weit vorgezogenen Nasenspitze stellt eine vorzügliche Anpassung an diesen Zweck dar. Je länger die Nase, desto vorteilhafter ist sie für den Verteidiger.

logischen Ähnlichkeiten beziehen sich einmal auf den Bau und die Lage des Nestes und sodann auf die auch am Tage stattfindenden geschlossenen Züge, die vom Nest nach verschiedenen Richtungen hin ausgehen.

Merkwürdigerweise ist über diese auffallende und geradezu aufdringliche Termitenart, die überall in Ceylon häufig ist, bis jetzt nur wenig bekannt geworden. König, der die Art im Jahre 1779 beschrieben hat, macht lediglich über das Nest einige Angaben, während er über die Gewohnheit, offene Expeditionen zu machen, nichts erwähnt. Dar-

über erfahren wir zum erstenmal einiges von Nietner in dessen Bericht an Hagen, den letzterer in seiner

Monographie (Linnaea XIV, 1860, p. 76) abdruckt, und der eine recht gute, anschauliche Schilderung der Lebensweise, spez. der langen Prozessionen enthält.



Fig. 42 A. Soldat (Nasutus) von *Eutermes monoceros* Koenig. Nach Bugnion. 15 mal vergrößert.

Eingehender wurde die „schwarze Ter-

mitenart“ erst in neuester Zeit studiert, und zwar von E. Bugnion, der vor kurzem eine ausführlichere Abhandlung über die Biologie und Anatomie derselben veröffentlicht hat ¹⁾. Meine Beobachtungen, die im folgenden mitgeteilt werden, bringen zu den Angaben Nietners und Bugnions zahlreiche Ergänzungen, die das Bild vervollkommen helfen.

1) Gegenwärtig sind auch die Herren Petch und Green mit dem Studium der schwarzen Termiten beschäftigt; sie wollen in Bälde eine eingehende Monographie darüber publizieren.

Beginnen wir mit den Expeditionen — als dem hervorstechendsten Moment der *Monoceros*-Biologie. Gleich in den ersten Tagen meines Aufenthaltes in Peradeniyä kam ich vormittags 9 Uhr im botanischen Garten, auf dem Wege, der zum Laboratorium führt, mit einem in vollem Marsche befindlichen Zuge zusammen. Längs dem Wegrande zog sich, gleich einem

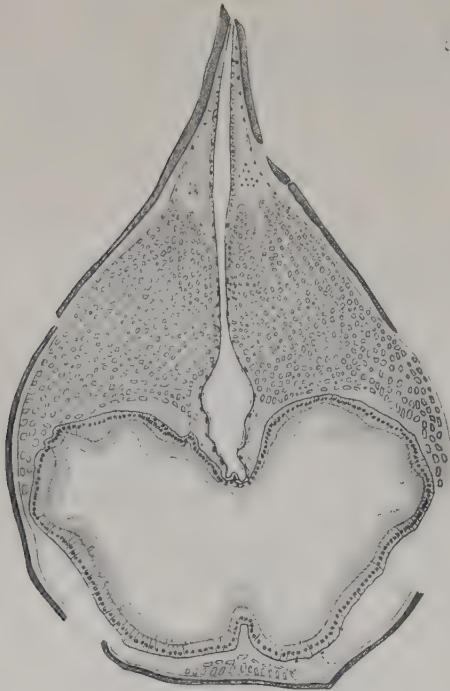


Fig. 42 B. Frontalschnitt durch den Kopf von *Eutermes monoceros*-Soldat, auf dem die große Kopfdrüse mit Ausführung nebst dem dazu gehörigen kräftigen Muskelapparat zu sehen ist. Nach Bugnion.

schwarzen Band, das Termitenheer in gewundener Schlangenlinie eine lange Strecke von ca. 20—30 Metern dahin. Der Zug nahm eine Breite von $3\frac{1}{2}$ bis 4 cm ein, indem sich durchgehends mehrere Arbeiter (2—4) nebeneinander befanden (Fig. 43 u. 44). Die Hauptmasse der Beteiligten lief in einer Richtung, doch kamen auch in entgegengesetzter Richtung zahlreiche Arbeiter angerast, die mit den ersteren oft geradezu zusammenprallten, um dann nach kurzem Fühlerverkehr wieder weiter zu ziehen. Das Tempo ist ein ziemlich rasches;

durchschnittlich legt ein Arbeiter 30 cm Wegstrecke in 20 Sekunden zurück.

Der Zug der so hin und her eilenden Arbeiter ist meistens beiderseits flankiert von Soldaten, die nicht wie bei den Wanderameisen mitmarschieren, sondern ruhig auf ihrem Posten stehen bleiben, vielfach den Kopf mit der langen Nase nach außen gewandt, die Fühler ständig in pendelnder Bewegung.

Die Dichtigkeit der Postenkette ist verschieden; mancherorts stehen die Soldaten nur $\frac{1}{2}$ cm oder noch weniger voneinander entfernt, so

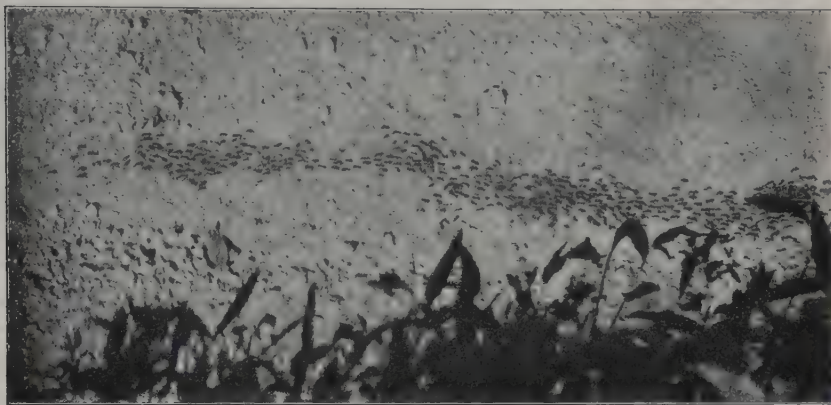


Fig. 43 A. Ein *Monoceros*-Zug am Wegrand, auf der Heimkehr begriffen. Aufgenommen $10\frac{1}{2}$ Uhr vormittags.

daß sich die benachbarten mit den Fühlerspitzen erreichen können, an anderen Plätzen dagegen findet man nur alle 3—5 cm einen Soldaten, die dann gewöhnlich auf beiden Seiten alternierend



Fig. 43 B. Derselbe Zug, aufgenommen um 11 Uhr vormittags.

aufgestellt sind; manchmal fehlen sie auch ganz. Anscheinend hängen diese Unterschiede von der Größe der Gefahr ab; denn gerade an solchen Orten, wo viele Feinde (in erster Linie Ameisen)

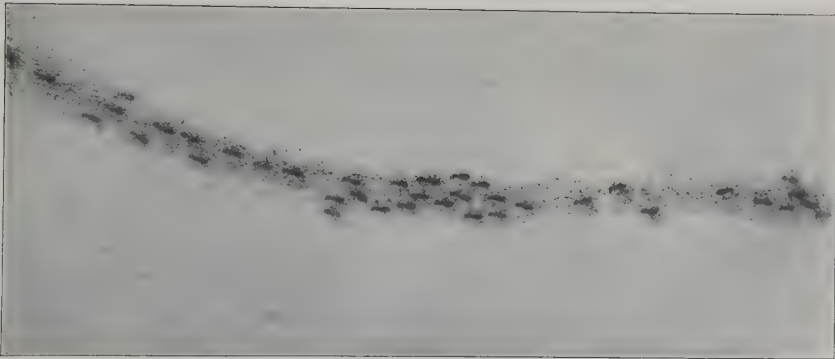
sich herumtreiben (wie an den Wegrändern), ist meistens auch die Postenkette besonders dicht. Daß die Soldaten hier wirklich einen großen Schutz bedeuten, konnte ich oftmals beobachten, wenn eine Ameise (*Myrmicaria* oder *Oecophylla* usw.) dem Zuge sich näherte. Sowie sie nur in die leichteste Berührung mit einem Soldaten kam, wich sie sofort erschreckt weit zurück¹⁾. Allerdings ließ es auch der Soldat seinerseits am Zurückweichen nicht fehlen, wodurch er in den Zug der Arbeiter hineingeriet und auch unter diesen eine Panik hervorrief. Doch hatte dies keine weiteren Folgen; denn bald hat sich die Panik gelegt, bald ist auch der Soldat beruhigt, und so geht nach dem Verlauf von etwa einer Minute alles wieder seinen alten Gang. Die Hauptsache dabei bleibt, daß der Feind tatsächlich „abgeschlagen“ ist.

Der *Monoceros*-Soldat hat aber noch eine andere Funktion als die der Abwehr. Er ist nebenbei noch Pfadsucher und Führer. Oftmals konnte ich sehen, wie eine Anzahl Soldaten vom Zug sich abwandten und eine andere Richtung einschlugen, wobei ihr Benehmen darauf hindeutete, daß sie auf Entdeckung neuer Wege ausgingen. Ganz vorsichtig, Schritt für Schritt, gleich Katzen, schlichen sie dahin, einer hinter dem anderen, und sowie der vorderste nur das geringste Verdächtige witterte, fuhr er nervös zurück, seine „tapferen“ Kameraden mitreißend.

Die Führerrolle der Soldaten ließ sich auch jederzeit demonstrieren. Man brauchte nur durch einen tiefen Fingerstrich den Zug zu unterbrechen²⁾: Zuerst allgemeine Panik; auf beiden Seiten stauen sich die ankommenden Massen an; dann wagen sich einige etwas vorwärts; besonders geschäftig sind dabei die Soldaten, die eilig hin und her laufen, mit ihren Fühlern aufgeregt umher-

1) Wir haben also auch hier denselben Respekt, dieselbe Furcht der Ameisen vor den Termiten wie bei den Hügelbauern. Bei unserem *Eutermes* ist es wohl die „Nase“, resp. das durch dieselbe austretende Sekret, welches die Ameisen so sehr fürchten, denn die Mandibeln sind hier ja so reduziert, daß sie als Waffe gar nicht in Betracht kommen. Siehe auch weiter unten!

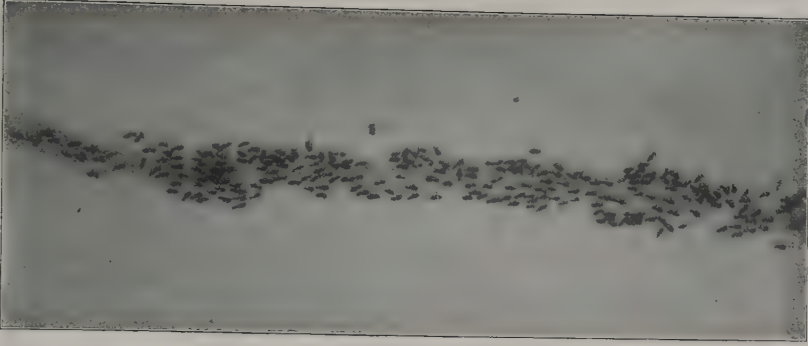
2) Vgl. hierzu auch Bugnion, S. 272.



A



B



C

Fig. 44. *Monoceros*-Züge auf der Wand des Laboratoriums, zu verschiedenen Tageszeiten aufgenommen. — $A \frac{2}{3}$, B und $C \frac{1}{8}$ natürl. Größe. Überall ist die schwarze Wegmarkierung deutlich zu sehen.

tastend. Inzwischen bildet sich, besonders auf der einen Seite, ein immer größerer Haufe, der ungeduldig nach vorwärts drängt und schiebt, so daß für die Soldaten in der Front kaum ein Halt mehr ist. Mehr geschoben als freiwillig ziehen diese nun endlich weiter, in schräger Richtung vom Zuge abweichend, die ganze dicht gedrängte schwarze Masse ihnen nach. Doch bald merken die führenden Soldaten, daß sie auf falschem Wege sind; sie laufen nun auseinander, der eine dahin, der andere dorthin, um sich zu orientieren und den Weg zu suchen, der zum Zuge zurückführt. Damit gibt es auch für den nachlaufenden Haufen kein Zusammenhalten mehr; die Masse löst sich auf und die Arbeiter verlieren sich nach allen Richtungen, um schließlich nach einiger Zeit unstätten Umherirrens alle einzeln wieder auf die richtige Straße zurückzukommen. Inzwischen hat sich auch eine direkte Überquerung der durch den Fingerstrich gemachten Rinne gebildet, so daß die Prozession nun wieder ihren normalen Verlauf nimmt.

Die *Monoceros*-Züge sind bezüglich ihrer Bevölkerung, Form, Ausdehnung usw. ungeheuer variabel (Fig. 43 u. 44), und jeder Zug, dem ich begegnete, bot ein anderes Bild. Zuweilen sind sie nur ganz schmal, indem nur etwa zwei Arbeiter nebeneinander laufen, zuweilen aber nehmen sie auch eine Breite von 10 cm und mehr ein (Nietner spricht sogar von 6 Zoll breiten Zügen), so daß 6—10 Arbeiter gleichzeitig nebeneinander sich befinden. Vielfach hängt dies mit der Zeit zusammen; denn zu Beginn des Auszuges und zum Ende des Heimmarsches sind die Züge natürlich weniger bevölkert als wenn sie im vollen Gange sind. Sie beginnen gewöhnlich des Abends um die 6. oder 7. Stunde und enden am nächsten Vormittag gegen 9 oder 10 Uhr, so daß sie also in der Hauptsache in die Nacht fallen.¹⁾

Übrigens werden diese Zeiten durchaus nicht immer strikte eingehalten, sondern es kommen sehr häufig Verschiebungen um mehrere Stunden vor, sowohl des Abends als noch mehr des

1) Daß dies nicht etwa auf Lichtscheue zurückzuführen ist, werde ich unten noch zeigen. Es dürfte auch hier die höhere Luftfeuchtigkeit der Nacht mitbestimmend sein, dann auch die größere Sicherheit vor Feinden (speziell Ameisen).

Morgens. Habe ich doch mehrmals noch zur Mittagszeit um 1 Uhr stark bevölkerte Züge am Heimwege angetroffen und auch schon wieder nachmittags 4 Uhr ausziehende Völker.

Die Länge der Züge ist mitunter ganz erstaunlich und erreicht nicht selten mehrere hundert Meter. Und fast noch erstaunlicher ist ihr Verlauf: Nicht nur, daß sie selten gerade dahinziehen, sondern fast stets in mehr oder weniger ausgebogenen Schlangenlinien sich bewegen, so machen sie auch die unglaublichsten Umwege, die oft das Drei- und Vierfache der direkten Strecke betragen, und zwar ohne sichtbaren plausiblen Grund. Ein besonders drastischer, im botanischen Garten beobachteter Fall sei hier erwähnt: Um zu dem im Baume A errichteten Nest zu gelangen, liefen hier die Termiten an diesem vorbei bis zu einem anderen ca. 2 m davon entfernten Baum B, stiegen daran ca. 4 m in die Höhe, um dann auf einem dort abgehenden Ast zu dem Nestbaum hinüber zu klettern, und dann drüben wieder 1 m hinunter zu steigen. Ich konnte durchaus keinen Grund entdecken, warum hier die Termiten, anstatt direkt, die 3 m auf den Baum A zu laufen, den gerade dreimal so langen und daher mit ungleich größeren Gefahren verbundenen Weg über den Baum B machten. Doch ist es ja möglich, daß vielleicht einige Zeit vorher an der Basis des Baumes A ein Feind (Ameisen) saß, der die Termiten beunruhigte und sie veranlaßte, den großen Umweg zu machen, den sie nun auch nach Beseitigung jener Gefahr innehielten (siehe unten!). Auch Bugnion und Nietner machen auf die starken Umwege aufmerksam. „Die Windungen“, schreibt Nietner, „die ein solcher Zug macht, um an sein Ziel zu gelangen, sind merkwürdig und rätselhaft. Ich sah einen Zug, der auf einem Zaun entlang ging, Pfahl auf, Pfahl ab, Pfahl auf, Pfahl ab, rechts herum, links herum, in allen möglichen Windungen“ (Hagen, *Linnaea* XIV, S. 76).

Was die Zahl der in einem Zuge befindlichen Individuen betrifft, so muß dieselbe enorm sein. Habe ich doch bei einer schwach bevölkerten schmalen Expedition durchschnittlich ca. 10 Individuen in 5 Sekunden eine Stelle passieren sehen; das macht

für 1 Minute 120, für 1 Stunde 7200, für 7 Stunden ca. 50000 Stück! Nehmen wir nun einen stark bevölkerten, 10 cm breiten Zug, in welchem mindestens die 4—5fache Zahl beteiligt ist, so kommen wir auf ca. 200000 Individuen! Wer die von den Bäumen stundenlang ununterbrochen stromartig herabfließenden dichten schwarzen Massen gesehen hat, wird diese Zahl eher noch als viel zu niedrig, denn als zu hoch annehmen.

Nicht jeden Tag findet eine Expedition statt, sondern es treten häufig kürzere oder längere Pausen von mehreren Tagen ein. Bugnion z. B. beobachtete, daß nur 2—3 Züge in der Woche von einem Nest ausgingen. Auch bleiben die Straßen nicht immer die gleichen, und man kann wohl sagen, daß durchschnittlich alle 4—5 Wochen neue Wege eingeschlagen werden. So zog die oben geschilderte, am Wegrand sich dahin schlängelnde Straße eines Tages in senkrechter Richtung davon quer über den Weg.

Diese verschiedene Zeitfolge der Expeditionen und der Wechsel der Straßen mag von mehreren Faktoren beeinflußt werden, wie von der Witterung, von Gefahren und dann sicherlich auch von der Ergiebigkeit der einzelnen Expeditionen, die ja nichts anderes als Proviantierungszüge darstellen. War die Ausbeute eine sehr reiche, so kann man mehrere Tage ruhen; im anderen Fall muß eben gleich am nächsten Tage wieder ein neuer Zug ausgesandt werden. Gehen ferner an einem Platz die Vorräte zu Ende, so muß eine neue Nahrungsquelle gesucht werden, was natürlich eine Verlegung der Straßen bedingt usw.

* * *

Damit sind wir bei der Ernährungsfrage angelangt! Auch diese bietet sehr interessante Eigentümlichkeiten von allgemeinerem Interesse dar. Betrachten wir die auf dem Heimmarsch befindlichen Arbeiter näher, so gewahren wir ohne Schwierigkeit, daß die meisten derselben eine hellgefärbte krümelige Masse von ziemlich großem Umfang in ihren Mandibeln schleppen, worauf bereits Bugnion aufmerksam

gemacht hat („La plupart des ouvriers tenaient entre les mandibules une masse grisâtre formée de fibres végétales et peut être de moisissures“). Woraus besteht nun diese Masse? Meistens aus **Flechten**, — eine Kenntnis, die ich Herrn Petch, der die Masse genau untersuchte, und demnächst detaillierte Angaben darüber veröffentlichen wird, verdanke. Wir verstehen jetzt auch den Sinn, resp. das Ziel jener Expeditionen: die Termiten ziehen auf die Flechtenweide. In erster Linie also zu älteren Bäumen mit flechtenbesetzter Borke. Wie gründlich sie dabei zu Werke gehen, konnte ich an den von Herrn Petch einer in der Laboratoriumsveranda verkehrenden Kolonie vorgelegten Rindenstücken sehen. Waren diese abends noch völlig überzogen von Flechten, so war am nächsten Morgen nichts mehr davon zu sehen; der ganze Belag war aufs reinlichste gesäubert und abgekratzt, so daß die Rindenstücke, die vordem grünlichgrau gefärbt waren, nunmehr braun erschienen.

Ich hatte auch des öfteren Gelegenheit, die Tiere auf der Weide selbst zu beobachten — Bilder, die mir unvergeßlich sein werden. Es war eine Kolonie, die irgendwo im Laboratorium ihr Heim aufgeschlagen hatte; ihre Züge kamen aus dem Abflußlauf aus der photographischen Dunkelkammer, schlängelten sich an der davon ausgehenden Rinne eine Strecke weit dahin, um dann an der Wand längs der Dachrinne aufzusteigen usw. (s. Fig. 44). Sie kamen also vielfach mit feuchten Stellen in Berührung, an denen sich verschiedentlich eine reiche Algenflora angesiedelt hatte; und überall da, wo die Steine den charakteristischen grünen Überzug zeigten, konnte man des Abends sich am Anblick der „weidenden Termiten“ erfreuen. Sie standen so dicht gedrängt, eine neben der anderen, daß man vom grünen Untergrund kaum mehr etwas sah; es mögen viele Tausende an solchen Stellen beisammen gewesen sein. Alle waren gleich eifrig dabei, den Algenbelag abzuweiden, wobei sie durch ihr behäbiges Kopfnicken unwillkürlich an weidendes Vieh erinnerten. Sie blieben stundenlang an einer Stelle beisammen, während der Strom ungezählter anderer, an entferntere Stellen ziehender Ar-

beiter mitten durch diese ruhige Masse ununterbrochen weiter floß. Es war mir besonders auffallend, wie wenig die eilig dahinziehenden Termiten die ruhenden, resp. weidenden, beeinflussten, obwohl sie doch in so direkte Berührung kamen. Hier und da schloß sich ein weidendes Tier dem Zuge an, oder es trat eines aus dem Zug aus, um auf dem Weideplatz zu bleiben — das war alles. Sonst aber hatte es den Anschein, als ob die beiden Gruppen gar keinen Eindruck aufeinander machten; die weidenden hatten einfach eine Straße frei gelassen, gerade so breit, daß der Zug ohne anzustoßen durchrasen konnte, ließen sich aber sonst von den eilig dahinstürmenden Genossen nicht im geringsten aus ihrer behäbigen Gemütsruhe bei der Mahlzeit stören.

Übrigens scheinen die „schwarzen Termiten“ nicht ausschließlich Flechten- und Algenfresser zu sein; denn mehrfach überraschte ich auch Arbeiter beim Verspeisen eines toten Kameraden. Ja, sie zeigten dabei eine besondere Gier, indem einer dem anderen den Brocken aus dem Munde zu reißen versuchte. Einmal sah ich zwei Arbeiter, die lange an einem ausgerissenen Bein herumzogen, jeder nach der anderen Richtung, gleichwie beim Tauziehen; und ein andermal traf ich nicht weniger als sechs Arbeiter, die im Kreise um einen toten Kameraden herumsaßen, um von allen Seiten Stücke aus dem Kadaver herauszureißen oder an ihm herumzulecken.

* * *

Die längere Beobachtung der Termiten auf den Weideplätzen machte mich mit manchen intimeren Zügen ihres Gesellschaftslebens bekannt. Vor allem fesselten mich die Leck- oder Reinigungsszenen, die allenthalben zu sehen waren, und die zu dem Drolligsten gehören, was mir in der Lebensgeschichte der sozialen Insekten vorgekommen ist. Es scheint, daß es ein großer Genuß für die Termiten ist, beleckt zu werden; denn sie nehmen die unglaublichsten Stellungen ein und machen die tollsten Verdrehungen, um ja alle Stellen des Körpers der Zunge ihrer leckenden Kameraden

zugänglich zu machen. Die Verrenkungen waren oft so stark, daß ich mich über die Körperregionen erst genauer orientieren mußte. Die einen hatten den Hinterleib senkrecht in die Höhe erhoben oder seitlich verdreht, die anderen reckten die Unterseite der Brust in die Höhe, wieder andere legten sich auf die Seite und streckten die Beine möglichst nach oben usw.; und wenn die Leckende in ihrem Eifer etwas erlahmte oder eine Stelle übergangen hatte, so schlug die andere mit ihren Beinen heftig auf jene ein, und verdrehte sich womöglich noch mehr, um die noch unbeleckte Stelle ihr recht aufdringlich vor die Zunge zu bringen. Ich wurde nicht müde, dieses so abwechslungsreiche Schauspiel zu genießen und erst die einbrechende Dunkelheit konnte mich davon abbringen. Wenn ein Laie beim Anblick solcher Vorgänge dazu kommt, die Termiten mit höheren affenähnlichen Wesen zu vergleichen, so ist mir das durchaus verständlich; denn die geschilderten Beleckungsszenen erinnern so sehr an die Art und Weise, wie die Affen sich gegenseitig lausen, daß jedem sich dieser Vergleich unwillkürlich aufdrängen muß.

* * *

Gehen wir nun zur Betrachtung der Nester über, so tritt hier die eingangs erwähnte große Ähnlichkeit mit der glänzendschwarzen Holzameise, *Lasius fuliginosus*, besonders deutlich in Erscheinung. Denn wie bei dieser, so ist auch bei unserer Termiten das Nest aus schwarzbraunem bis schwarzem Holzkarton erbaut und besteht aus einem Labyrinth von Hohlräumen und Gängen, die alle nur durch die Decke des dünnen Kartons voneinander getrennt sind. Und wie ferner das *Lasius fuliginosus*-Nest für gewöhnlich in hohlen Baumstämmen untergebracht ist, daneben aber auch verschiedentlich an anderen Stellen, wie in der Erde, unter alten Dächern von Scheunen usw., angetroffen wird, so ist genau das Gleiche von dem Nest von *Eutermes monoceros* zu sagen. Auch dieses hat seinen Sitz normalerweise in hohlen Bäumen, die oft auf eine Strecke von mehreren Metern vollkommen von der schwarzen Kartonmasse ausgefüllt sind¹⁾.

1) Mr. Petch, der einige Bäume fällen ließ, wird Ausführlicheres darüber berichten.

Doch fand ich einmal auch ein Nest in der Erde an der Basis eines alten Baumstammes, und Bugnion berichtet von einer Kolonie, welche ihr Domizil zwischen dem Gebälk einer zum Trocknen der Kokosnüsse dienenden Remise aufgeschlagen hatte.

Von einem konzentrischen Bau im Sinne Holmgrens konnte ich nichts bemerken; es scheint vielmehr eine völlig regellose, labyrinthartige Struktur, ohne Schichtung und ohne Zentralern und Königszelle, vorzuliegen. } Allerdings sind meine eigenen Untersuchungen in dieser Hinsicht nur sehr lückenhaft geblieben; gelang es mir doch nicht einmal, die Königin zu finden. Jedoch konnten auch weder Herr Bugnion, noch Herr Petch, die das *monoceros*-Nest eingehender zu studieren Gelegenheit hatten und auch die Königin entdeckten, irgendwelche Andeutungen eines konzentrierten Baues wahrnehmen; die Königin befand sich vielmehr in einem gewöhnlichen, von den anderen durch nichts unterschiedenen Hohlraum. Bugnion traf sie z. B. in einem Fall „au fond du nid dans une petite cavité“.

Über die Art des Bauens hatte ich nur ein einziges Mal Gelegenheit etwas zu beobachten, und zwar in einem künstlichen Nest, das allerdings nicht direkt beabsichtigt war. Herr Petch hatte nämlich auf einem Tische auf der Laboratoriumsveranda eine Anzahl großer Blumentöpfe, die mit Erde gefüllt und mit Holz besetzt waren, aufgestellt, und jeden mit einer Glasglocke bedeckt (zwecks Pilzstudien). In eines von diesen Glashäusern hatte nun eine *monoceros*-Kolonie Zutritt gefunden und hielt den Ort für sehr geeignet zur Niederlassung, so daß sie ihr Kartonnest darin erbaute, und so konnte man ihnen einige Zeit beim Bauen zusehen. Dabei war zu konstatieren, daß sie meistens in derselben Weise bauten, wie die obigen Hügelbauer (*Termes Redemanni* usw.), d. h. daß sie eine größere Masse Baumaterial in ihren Kiefern herbeischafften und dann dasselbe unter wippenden Kopfbewegungen mit stomodaealem Sekret festzementierten. Doch konnte man gelegentlich auch eine andere Bauart beobachten, insofern als einige Individuen auch mit prokto-daealem Zement arbeiteten. — Hierbei muß man jedoch berück-

sichtigen, daß der Bau unter anormalen Verhältnissen ausgeführt würde, indem den Arbeitern nur wenig Holz zur Verfügung stand; sie griffen denn auch bald zu Erde und bauten schließlich ein mehr oder weniger reines Erdnest, das in seiner Konstruktion dem Naturnest allerdings völlig entsprach. Herr Petch wird wohl Gelegenheit gehabt haben, noch eingehendere Beobachtungen über den Nestbau zu machen und wird uns darüber hoffentlich bald näheres berichten.

* * *

Wenn man das Nest öffnet, so strömt eine wahre Flut der schwarzen Tiere, Soldaten wie Arbeiter, hervor und ergießt sich über die Hände des Eindringlings, ohne ihm was zuleide zu tun¹⁾. Es dauert nicht lange, so haben wir das Nest zerbrochen und an Stelle des zusammenhängenden Kartons liegt jetzt ein dunkler Haufen vor uns, bestehend aus größeren und kleineren Bruchstücken, zwischen denen ungezählte Scharen von Termiten, jungen und alten, sich bewegen. Die Jungen kontrastieren durch ihre helle Earbe sehr deutlich von den tiefschwarzen Alten; sind doch die jüngsten Stadien vollkommen weiß, gleichwie die Larven der anderen (weißen) Termiten, und erst während des Ausreifens nehmen sie das dunkle Kolorit an²⁾. Die Soldaten machen sogar noch einen weiteren Wechsel durch, indem sie kurz vor der Vollendung noch eine bräunliche oder rötliche Färbung bekommen.

Bei dem großen Trubel, der bei der Nestzerstörung entsteht, werden die Jungen oder wenigstens die Jüngsten von den Alten, spez. den Arbeitern mit den Kiefern gepackt und fortgeschleppt. Doch auch die Soldaten beteiligen sich an der Rettung der Jungen, allerdings in sehr eigentümlicher und vielleicht auch unfreiwilliger Weise. Man sieht nämlich häufig Nasuti, auf deren Kopf eine kleine weiße Larve in den verschiedensten Stellungen

1) Auch dieses Bild hat eine frappante Ähnlichkeit mit dem eines angebrochenen *Lasius fuliginosus*-Nestes.

2) Wir können daraus ersehen, daß die schwarze Färbung erst sekundär erworben ist.

festgeklebt ist; ob dieses Festkleben absichtlich geschieht oder nur zufällig, konnte ich durch direkte Beobachtung nicht feststellen. Die größere Wahrscheinlichkeit ist jedoch auf seiten des Zufalles: Die Soldaten werden wohl, durch die Nestzerstörung gereizt, aus ihrem Stirnhorn Sekret abgegeben haben, welches zum Teil am Kopf haften geblieben ist. Sowie nun ein solcher klebender Kopf mit einer Larve in Berührung kommt, wird letztere daran hängen bleiben und so weiter transportiert. Da bei einem so starken Durcheinander, im Gefolge der Nestzerstörung, häufige Zusammenstöße zwischen Soldaten und Larven unvermeidlich sind, so hat das zahlreiche Vorkommen solcher auf Soldatenköpfe aufgeklebter Larven durchaus nichts Auffallendes.

* * *

Die Anwesenheit eines *monoceros*-Nestes in einem Baumstamm ist schon von weitem an äußeren Zeichen zu erkennen. Überall nämlich, wo die schwarzen Termiten ihr Domizil aufgeschlagen, finden sich an der Außenseite des Stammes große schwarze, verschieden geformte Massen, die von Gängen durchzogen sind und gleich Stalaktiten herabhängen (Fig. 45). Bei näherem Zusehen erkennt man, daß diese Massen aus lauter kleinen pulverkornähnlichen Körperchen, die fest aneinander geklebt sind, bestehen (Fig. 46), und ferner, daß sie von äußerst brüchiger Konsistenz sind. Fällt es doch schwer, einen größeren Stalaktiten in toto von seiner Unterlage abzulösen. Beobachtet man einen dieser Stalaktiten längere Zeit hindurch, so bemerkt man, daß seine Form durchaus nicht beständig ist. Bei ruhigem Wetter kann man von Woche zu Woche ein deutliches Wachstum konstatieren; nach Gewittern, starken Regengüssen oder Stürmen jedoch kann man eines Tages die ganze Masse abgeschwemmt und völlig zerbröckelt am Fuße des Baumstammes antreffen, um aber bald wieder an der gleichen Stelle einen neuen Stalaktiten herauswachsen zu sehen.

Was bedeuten diese eigentümlichen schwarzen Gebilde? Nach Analogie mit verschiedenen anderen im Holz leben-

den Insekten, deren Anwesenheit durch größere oder kleinere Anhäufungen von Kotkrümeln verraten wird, vermutete ich, daß es sich auch hier lediglich um Kotansammlungen handelte, und die

daraufhin angestellten Beobachtungen

bestätigten auch bald diese Vermutung. Fast ständig, zu jeder Zeit des Tages, sind nämlich jene Stalaktiten von einer Anzahl Termiten bevölkert, besonders in der Umgebung der größeren Öffnungen. In der Hauptsache sind es Soldaten, die da, nach außen gerichtet, aufgestellt sind, ihre Fühler in stetiger

Bewegung; zwischen ihnen laufen vereinzelte Arbeiter ein und aus. Ver-

folgen wir einen von diesen genauer, so können wir sehen, daß er bis an den Rand der Öffnung läuft, sich dann umdreht und ein schwarzbraunes bis schwarzes Würstchen ablegt, welches letzteres am Rande kleben bleibt und bald zu einem jener pulverkornähnlichen Körper eintrocknet, aus denen sich die ganze Masse aufbaut. Die schwarzen Stalaktiten stellen demnach nichts anderes als die Abtritte der einzelnen Kolonien dar. Während der Kot der Termiten sonst vielfach beim Bauen usw. Verwendung findet, scheint derselbe



Fig. 45. Kotstalaktit („Abtritt“) von *Eutermes monoceros* König.

bei *monoceros* dafür ungeeignet zu sein, oder vielleicht gar Stoffe zu enthalten, deren Anwesenheit im Nest direkt schädlich auf die Bewohner wirken würde, so daß das Hinausschaffen des Kotes

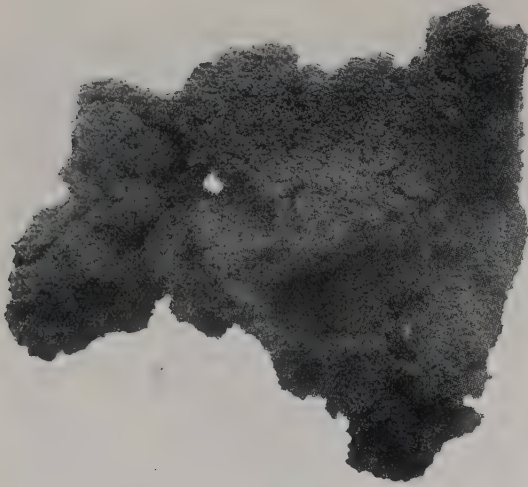


Fig. 46. Bruchstück eines Kotstälaktin von *Eutermes monoceros*.

vielleicht aus hygienischen Gründen geschieht¹⁾. Die an den Öffnungen postierten Soldaten dienen wohl dazu, die heraustretenden Arbeiter zu schützen resp. dafür zu sorgen, daß sie möglichst ungestört ihre Notdurft verrichten können; wir können ihnen deshalb den Titel und Rang von

„Abtrittswächtern“ zuerkennen.

Wie die Größe der „Abtritte“ sehr verschieden ist und fortwährend wechselt, so ist dasselbe auch betreffs ihrer Zahl zu sagen; meistens finden wir allerdings für jede Kolonie nur einen Abtritt, doch sah ich verschiedentlich auch deren 3—4, die an verschiedenen Seiten des Stammes angebracht waren. Einmal, bei einem im Boden befindlichen Nest, befanden sich die Kotstälaktin in einiger Entfernung davon an dünnen Ästen eines danebenstehenden Stockes; es scheint also, daß die Termiten ihren Kot nicht ohne weiteres auf dem Boden abgeben können, sondern eines erhöhten Standpunktes dazu bedürfen.

* * *

Wir wollen uns endlich noch mit einem psychologischen Problem kurz beschäftigen, das sich wohl jedem schon beim Lesen der obigen Schilderungen der Expeditionen aufgedrängt hat, näm-

¹⁾ Prof. Ed. St. Faust (Würzburg) wird den Kot einer chemischen Analyse unterziehen.

lich mit der Frage: Wie finden die schwarzen Termiten ihren Weg? Das Problem ist insofern relativ einfach — jedenfalls einfacher als bei den Ameisen — als hier von den zwei in erster Linie in Betracht kommenden Sinnen: Geruch und Gesicht, der eine vollkommen ausgeschaltet ist. Denn Arbeiter und Soldaten von *Eutermes monoceros* (wie überhaupt von den meisten Termiten) sind blind, so daß also das Wegfinden nur durch den Geruchsinn, resp. durch eine Kombination von Geruch- und Tastsinn, welche Forel treffend als Kontaktgeruch bezeichnet hat, vermittelt werden kann. Bugnion machte verschiedene Experimente, die den guten Geruchsinn von *monoceros* beweisen, und auch der oben (S. 102) mitgeteilte Versuch (Fingerstrich) zeigt unzweifelhaft, daß die Termiten in der Hauptsache durch einen am Boden haftenden Geruchstoff geleitet werden; denn sie fanden ja fürs erste nicht mehr weiter, sowie man die oberflächliche Bodenschicht eine kurze Strecke weit entfernte.

Auch in dieser Beziehung liegen die Verhältnisse bei der „schwarzen Termiten“ ungewöhnlich günstig, indem der aus den Versuchen gefolgerte Geruchstoff hier an ein sichtbares materielles Substrat gebunden ist. Die *monoceros*-Straßen sind nämlich deutlich markiert durch kleinere oder größere schwarze Flecke, die dem Grunde fest aufsitzen, und meist sehr dicht stehen, so daß man die Straßen schon von weitem daran erkennen kann (s. Fig. 44 u. 47). Bugnion, der diese schwarzen Spuren ebenfalls als Wegweiser betrachtet,



Fig. 47. „Markierte“ *monoceros*-Straße, längs der Dachrinne an der Wand hinaufziehend; schwach be-
gangen.

läßt die Frage nach deren Herkunft offen, insofern als er sie entweder aus dem Kropf oder dem Rektum stammen läßt.

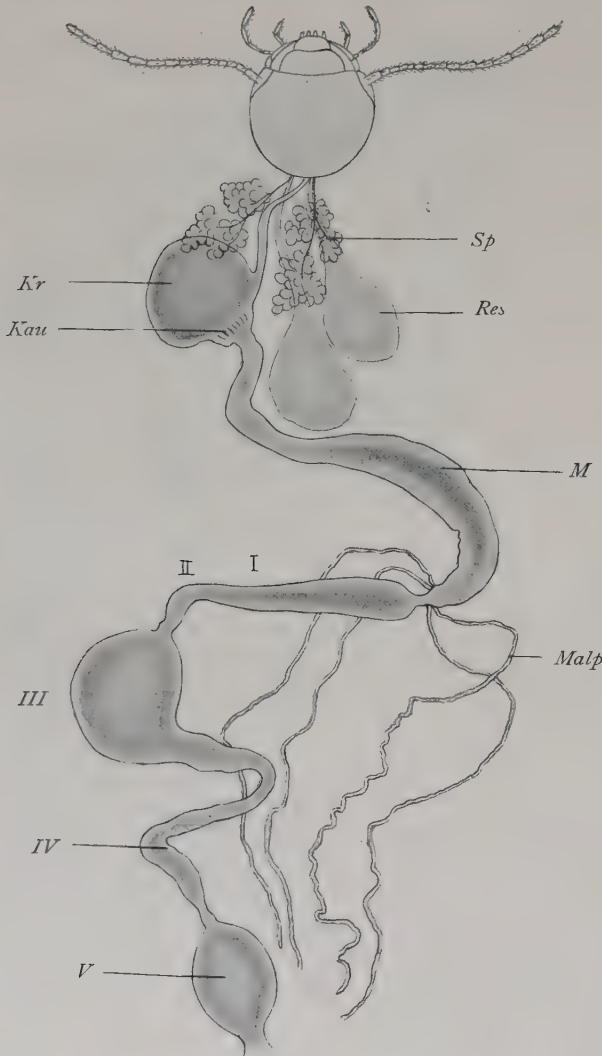


Fig. 48. Darmtraktus von *Eutermes monoceros* Koen. (nach Bugnion). *Sp* Speicheldrüsen, *Res* Speichelreservoir, *Kr* Kropf, *Kau* Kaumagen, *M* Magen, *I—V* die fünf Abteilungen des Proctodaeums (*V* Endblase), *Malp* Malpighische Gefäße.

meinen mehrfachen Beobachtungen sind jene Flecken jedoch bestimmt proctodaealer Herkunft, und zwar entstehen sie in folgender Weise: In dem Zuge bleibt plötzlich der eine oder andere Arbeiter stehen, macht eine kurze Zitterbewegung und läßt während derselben ein kleines Tröpfchen schwarzer Flüssigkeit aus dem After austreten¹⁾.

Trotz dieser Provenienz möchte ich

1) Nach der anatomischen Beschreibung, die Bugnion von dem Darmkanal von *monoceros* gibt, scheint die Flüssigkeit aus der „Endblase“ des Proctodaeums (Fig. 48 *V*) zu stammen.

aber die Flüssigkeit nicht als eigentliche Exkremente (im engeren Sinne) auffassen, da dieselben, wie oben gezeigt, von anderer (dickerer) Konsistenz und geformt sind. Ich halte die Abgabe der schwarzen Tröpfchen vielmehr für eine spezielle Einrichtung im Interesse des Wegfindens, also für eine richtige Wegmarkierung. Daß die schwarzen Flecke tatsächlich mit dem Wegfinden zusammenhängen, konnte ich durch folgenden Vergleich beweisen: Waren die Spuren auf lockerem Sand, so genügt ein leichter Fingerstrich, der die oberflächlichen, markierten Schichten entfernte, um den Zug, wenn auch nur für kurze Zeit, zu unterbrechen. Befanden sich aber die Flecke auf einer festen Wand, so daß sie nicht ohne weiteres weggewischt werden konnten, so hatte auch ein kräftiger Fingerstrich darüber nicht den geringsten Einfluß auf die die Straße bevölkernden Termiten, die ohne Störung weiter liefen. Der Geruch der an den schwarzen Krusten hängt, muß also auch so stark sein, daß der Fingergeruch ihn nicht zu verdecken vermag.

Die Wegspuren der „schwarzen Termiten“ sind demnach nicht nur viel intensiver als die der Ameisen (man versuche nur das letztere Experiment bei Ameisen), sondern auch viel dauerhafter und beständiger. Das ist auch wohl verständlich, wenn wir bedenken, wie viel mühsamer und langsamer das Finden neuer Wege für die blinden, trägeren Termiten sich gestalten muß, als für die sehenden und lebhaften Ameisen, die ehestens wieder einen neuen Weg gefunden haben, wenn ihre alte Spur durch Regen usw. verwischt wurde. Dazu kommt, daß die Verwandten des *monoceros*, wie ja überhaupt fast alle Termiten, gewohnt sind, in festgelegten, respektiv festgebauten Galerien (unter- oder oberirdischen) ihre Ausgänge zu machen. Speziell die *Eutermes*-Arten tun sich darin hervor, wie bei Besprechung des *Eutermes ceylonicus* noch näher ausgeführt wird. Und da nun gerade die *Eutermes* ihre Bauten größtenteils mit Hilfe von proktodäalen Flüssigkeiten verfertigen, so liegt der Schluß nahe, in der geschilderten Wegmarkierung des *monoceros* Rudimente des bei den Verwandten bestehenden

Tunnelbauinstinktes zu erblicken. Mit der Ausbildung eines kräftigeren Chitinmantels, so können wir uns vorstellen, wurde *monoceros* mehr und mehr für das Leben in freier Luft befähigt; dadurch wurden die mühsamen Tunnelbauten überflüssig, und der dafür bestimmte Zement konnte nun zur Wegmarkierung verwendet werden.

Es ist aber nicht nur der Kontaktgeruch, mit dessen Hilfe sich die schwarzen Termiten orientieren, sondern auch der Ferngeruch spielt dabei eine nicht unbedeutende Rolle. Dies konnte ich in folgender Weise feststellen: Ich nahm einen Arbeiter aus einem Zuge, der sich an der Laboratoriumswand hinaufschlängelte, und setzte ihn, etwa 40 cm davon entfernt, wieder an die Wand. Zuerst irrte er umher, herunter und herauf, mehrere Schleifen bildend, dabei mehr und mehr dem Zuge sich nähernd, bis auf etwa 8—10 cm; von da ab stürzte er mit erhobenen Fühlern direkt, ohne weiteres Suchen, auf den Zug los. Zweifellos hat also der Versetzte auf die besagte Entfernung hin den Geruch seiner Kameraden wahrgenommen. Bemerkenswert bei allen diesen Experimenten war auch, daß der herausgenommene Arbeiter nach seiner Rückkehr stets wieder die gleiche Richtung einschlug wie vorher. Er war dabei allerdings zuerst etwas nervös, rempelte seine im Zug ruhig dahinlaufenden Kameraden heftig an, betastete sie aufgeregt mit den Fühlern, um sich aber schon nach kurzer Zeit wieder ganz zu beruhigen. Wir haben hier die gleiche Erscheinung wie bei den Ameisen, die sich ja ebenfalls nicht nur über den Weg überhaupt, sondern auch über die Richtung zu orientieren vermögen. Da wir nun bei diesen annehmen, daß die Form der Fußspur und die verschiedene Qualität der Hin- und Herspur es sind, welche diese Orientierung ermöglichen, so könnten wir a priori auch für den gegenwärtigen Fall diese Erklärung versuchen. Doch existieren in dieser Beziehung wesentliche Unterschiede zwischen Ameisen und Termiten: Bei ersteren geschieht die Wegmarkierung wahrscheinlich lediglich durch Geruchstoffe, die von der Körperoberfläche resp. den Tarsen ausgehen und die daher recht wohl

qualitativ und quantitativ verschieden sein können, je nachdem die betreffende Ameise vom Nest kommt oder z. B. von den Blattläusen heimzieht. Bei unseren Termiten dagegen wird der Weg durch eine proktoadaeale Flüssigkeit markiert, die an den Tarsen sowohl der hin- wie herlaufenden Tiere hängen bleibt. Wenn daher auch die Hin- und Herspuren an und für sich verschieden wären, so würde die Verschiedenheit durch das unvermeidliche Eintauchen in jene allenthalben am Wege befindliche Flüssigkeit wieder aufgehoben. Es würde uns auch um nichts weiter bringen, wenn wir eine qualitative Verschiedenheit der Markierungsflüssigkeit annehmen, da dieselbe ja sowohl von hin- als auch von herlaufenden Individuen weiter getragen werden kann.

Es dürfte sich demnach hier lediglich um eine einfache Markierung handeln, die nur den Weg, nicht aber die Richtung (vom Nest oder zum Nest) angibt. Und wenn daher die versetzten Individuen nach ihrer Rückkehr zum Zug in der alten Richtung weiterliefen, so müssen wir uns nach einer anderen Erklärung umsehen. Die oben geschilderte Art und Weise der Züge gibt uns einige Anhaltspunkte: Abends zieht der Hauptstrom aus, morgens kehrt er zurück, nur vereinzelte Individuen laufen in entgegengesetzter Richtung. Nun hat das Tier, das im allgemeinen Hauptstrom mitzieht, resp. mitgerissen wird, ganz andere Eindrücke, wie das dem Strom entgegenarbeitende, das jeden Augenblick mit den Entgegenkommenden zusammenprallt. Diese Eindrücke werden, da das betreffende Tier ja schon eine längere Zeit in dieser Situation gelaufen ist, ziemlich festsitzen, so daß sie durch die kurze Unterbrechung des Versetzens nicht ausgetilgt werden können, sondern bei der Rückkehr zum Zuge sofort wieder lebendig werden und das betreffende Individuum dazu bringen, im gleichen Sinne wie vorher den Marsch fortzusetzen. — Ich glaube nicht, daß gegen einen solchen Erklärungsversuch schwerwiegende Bedenken geltend gemacht werden können.

Über die Art und Weise, wie die Monoceros die Weideplätze überhaupt ausfindig machen, fehlen uns noch ge-

genauere Beobachtungen. Daß sie aber recht findig sind, geht aus folgendem Experiment, das ich am letzten Abend meines Aufenthaltes noch ausführte, hervor. Herr Petch legte für die oben schon erwähnte Verandakolonie, die unter einer Glasglocke zu bauen anfang, allabendlich zur Nahrung größere, mit Flechten besetzte Rindenstücke auf den Tisch, auf dem die Glasglocke stand. Dieselben wurden denn auch jede Nacht fleißig besucht und gründlich abgeweidet. Ich legte nun an jenem Abende die Rindenstücke auf einen Stuhl, ca. 1 m vom Tisch entfernt, und verband beide durch eine schmale Brücke. Am nächsten Morgen waren die Rindenstücke genau so abgeweidet wie die vorher auf dem Tisch liegenden. Die *monoceros* hatten also den neuen Weideplatz rasch entdeckt.

Nach dem, was ich oben von den Funktionen der Soldaten mitgeteilt, vermute ich, daß es die Soldaten waren, welche die Brücke zuerst überschritten, dann ihre Genossen von dem Fund benachrichtigt und sie herübergeführt haben. Daß die Soldaten ein Mitteilungsvermögen besitzen, konnte ich aus folgendem Experiment ersehen: Ich tötete einen *monoceros*-Arbeiter und legte ihn an die Öffnung eines jener schwarzen, an den Baumstämmen hängenden „Abtritte.“ Der einzige in der Nähe postierte Soldat wurde sofort darauf aufmerksam, kam herzu und tastete eine Weile aufgeregt mit den Fühlern an dem zerquetschten Kameraden herum. Dann verschwand er eiligst in dem dunklen Gang, und unmittelbar darauf kamen vier Soldaten schnurstracks heruntergestürzt zu dem Toden. Diese drei Akte folgten so prompt aufeinander, daß ich an deren kausalem Zusammenhang nicht zweifeln möchte. — Die Übertragung (Mitteilung) von Erregungszuständen scheint überhaupt ungeheuer rasch vor sich zu gehen, was man besonders gut bei den Zügen demonstrieren kann: Man braucht z. B. den Zug nur an irgendeiner Stelle zu beunruhigen, so pflanzt sich von da aus die Unruhe in wenigen Sekunden, ja ich möchte fast sagen blitzartig, nach beiden Seiten (besonders aber nach der der Marschrichtung entgegengesetzten Seite) auf ziemlich weite Entfernung

hin fort. Trotz dieser Schnelligkeit, können wir kaum eine andere Erklärung geben, als daß die Übertragung auf dem Wege von Individuum zu Individuum stattfindet. —

Wenn ich hier auch nur eine ganz fragmentarische Darstellung von der Lebensweise der „schwarzen Termiten“ geben konnte, wird sich kein Leser des Eindruckes erwehren können, daß wir es hier mit einer Termitenform von ganz außergewöhnlichem biologischen Interesse zu tun haben, die des weiteren eingehendsten Studiums wert ist. Ich kann nur jedem, der in die Heimat des *Eutermes monoceros* kommt, dringendst empfehlen, sich mit ihm näher zu beschäftigen; er wird sicherlich reichen Genuß und Gewinn dabei ernten.

II.

Die Galeritermiten.

Eutermes ceylonicus Holmgr. n. sp.¹⁾

Auf der herrlich gelegenen Seenigoda Estate, wo ich mehrere Tage die liebenswürdige Gastfreundschaft von Herrn und Frau Nicollier genoß, standen dicht neben dem Viehhaus zwei prächtige Kokospalmen, an deren schlanken Stämmen eine durch ihre dunkle Farbe und reliefartige Erhebung deutlich hervortretende Linie in vielfach gewundenem Verlauf von der Basis bis zur Krone sich hinaufschlängelte, gleich dem Stamm einer Liane (Fig. 49). Bei näherem Zusehen konnte man unschwer Termitenwerk darin erkennen. Der dunkle Wulst erwies sich als ziemlich festes kartonartiges Gewölbe, welches einen in der Borke eingegrabenen Kanal überdeckte, also als eine sog. „Kartongalerie“. Ich konnte später diese Galerien noch häufig treffen, vor allem im botanischen Garten zu Peradeniya und dessen Umgebung. Stets handelte es sich dabei um einen einfachen unverzweigten Verlauf, der, wie in den obigen Fällen von der Basis

1) Beschreibung und Abbildung siehe im Systematischen Anhang.

des Baumes bis zur Krone reichte. Woher die Galerien kamen, und wohin sie gingen, konnte ich vorerst nicht ermitteln.

Nehmen wir ein Stück der Kartondecke weg, so können wir vielleicht gerade noch einige der rötlichgelben Arbeiter oder Soldaten in dem Tunnel verschwinden sehen. Dann ist fürs erste



Fig. 49. Karton-Galerie von *Eutermes ceylonicus*, am Stamm einer Kokospalme von der Basis bis zur Krone verlaufend. Seenigoda Estate.

Ruhe. Erst wieder nach 5 Minuten etwa erscheint ein langbenasteter Soldat, der ganz vorsichtig über die offene Stelle schreitet und dann auch die Umgebung zu beiden Seiten des Kanals in ziemlich weitem Umkreis untersucht, um darauf wieder in den Tunnel zurückzukehren. Bald kommen mehrere Soldaten, die sich

an den Rändern der oberen und unteren Öffnung aufstellen und zwar in der Weise, daß man nur die Nasen und die ständig in Bewegung befindlichen Fühler daraus hervorragen sieht. Später gesellen sich zu diesen noch zahlreiche andere Soldaten, welche an den beiden Seiten des Kanals Aufstellung nehmen.

Nachdem so die Bresche allseitig von einer geschlossenen Postenkette eingefast ist, erscheinen jetzt Arbeiter, die meist von oben kommend, zwischen den Soldatenreihen hindurchlaufen (Fig. 50).

Es dauerte nicht lange, so begannen die Reparaturarbeiten, die zu gleicher Zeit von beiden Seiten, d. h. von der unteren und oberen Tunnelöffnung aus, in Angriff genommen wurden. Da jedoch die ganze Bautätigkeit von innen heraus geschah, konnte

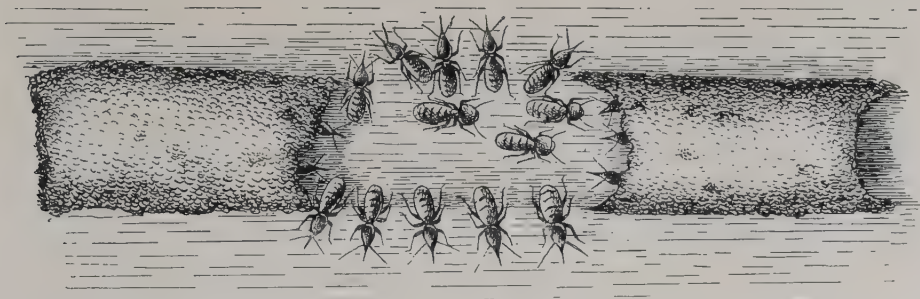


Fig. 50. Reparatur einer zerstörten *Eutermes*-Galerie. Aufstellung der Soldaten. (Unter Anlehnung an eine Abbildung Beaumont's.)

ich leider die dabei sich abspielenden Vorgänge nur zum Teil beobachten. Zunächst sieht man nur Nasen und pendelnde Fühler an den Rändern; da erscheint plötzlich zwischen zwei Nasen das Hinterteil eines Arbeiters, aus welchem ehestens ein bräunlicher, schwach durchsichtiger, ziemlich dicker Tropfen austritt, der am Rande (mehr der Innenseite zugekehrt) hängen bleibt. Gleich darauf ist die Hinterleibsspitze wieder verschwunden — das Werk eines Augenblicks, das sich oft wiederholt. Von Zeit zu Zeit tauchen auch Arbeiterköpfe an den betreffenden Stellen über dem Rande auf, mit feuchten Erdkrümeln beladen, die auf jene Exkrementtropfen abgelegt und darauf mit

dem Kopf festgedrückt werden. Ob diese Erdklümpchen ausgebrochen oder von unten heraufgeholt wurden, konnte ich nicht feststellen.

Als alles in vollster Tätigkeit war, setzte ich zwei Soldaten von *Eutermes monoceros* mitten in die Gesellschaft. Sofort stürzten die Soldaten auf die Eindringlinge los und bearbeiteten sie mit heftigen Zitterstößen, so daß dieselben schleunigst die Flucht ergriffen. Dieser kleine Zwischenfall hatte aber genügt, das ganze Arbeitsfeld zu räumen; im Nu waren sämtliche Arbeiter im Tunnel verschwunden, und es dauerte lange, bis sie sich wieder beruhigt hatten und die Arbeit wieder aufnahmen. Es wurde übrigens an diesem Tage an und für sich recht langsam gearbeitet, denn nach 2 Stunden war auf beiden Seiten zusammen noch kaum $\frac{1}{2}$ cm des Gewölbes wiederhergestellt, während nach den mündlichen Angaben von Prof. Bugnion in derselben Zeit sonst oft 2 cm errichtet wurden.

Meine Beobachtung bezüglich der Baumethode stimmt sehr gut überein mit den Angaben sowohl von Beaumont als auch von Frogatt. Beide beobachteten mehrfach *Eutermes*-Arten bei der Reparatur zerstörter Galerien, und zwar ersterer auf dem Isthmus von Panama, letzterer in Australien, und beide berichten übereinstimmend, daß als Zement proktodaeale Flüssigkeit verwandt wird. Sie stellen den Vorgang so dar, daß der Arbeiter zuerst das Erdklümpchen ablegt und festdrückt und sodann sich herumdreht, um die bindende Flüssigkeit aus dem After darauf zu ergießen. Es ist ja möglich, daß auch *Eutermes ceylonicus* so verfährt, doch konnte ich, da ich ja immer nur abwechselungsweise After und Köpfe sah, nicht feststellen, ob die beiden Körperregionen ein und demselben Individuum angehörten. — Vollkommen übereinstimmend schildern die beiden Autoren auch das Verhalten der Soldaten, und Beaumont gibt auch Abbildungen davon, welche die fast militärisch regelmäßigen Postenketten zu beiden Seiten der Bresche sehr zutreffend demonstrieren (vgl. auch Fig. 50). Beaumont erblickt in diesen soldatischen Aufstellungen nicht allein eine Schutzwehr, sondern

vermutet, daß damit zugleich auch die Richtung und Form des Neubaues angegeben wird, daß also die Soldaten gewissermaßen die Absteckung vornehmen und dabei selbst als die Pfähle dienen. Nach dem, was wir oben bei der Schilderung der Baumethode von *Termes Redemanni* über das Verhalten der Soldaten gehört haben, scheint mir diese Auffassung Beaumonts durchaus nicht unberechtigt. —

Wenn wir uns nun über die Bedeutung der Galerien fragen, so gibt es zwei Antworten: entweder stellen sie die Verbindung zweier Nestabteilungen dar, von denen eine in der Erde am Fuß des Baumes, die andere oben in der Krone sich befindet, oder aber sie führen vom Nest zum Futterplatz. Erstere Möglichkeit hat etwas mehr Wahrscheinlichkeit für sich, da die Galerien fest und dauerhaft angelegt und unverzweigt sind, und da ferner auch die von Beaumont beobachteten Galerien vielfach als Verbindungsgänge zwischen Haupt- und Nebennest dienten. Dazu kommen einige eigene Beobachtungen, die ich über das Nest von *Eutermes ceylonicus* machte.

Das erste Nest sah ich auf einer mit Herrn Green gemeinsam unternommenen Exkursion in dem Hochwald, der den Steilhang des Dividosgala, einer hinter der Experimental-Station gelegenen Bergkuppe, bedeckt. Es befand sich an einem überhängenden Felsen und setzte sich aus zwei Teilen zusammen: einem an der Basis des Felsens gelegenen, der Erde aufsitzenden und einem etwa in Mannshöhe an den Felsen angeklebten Teil. Beide waren durch eine breite, unregelmäßig begrenzte Galerie, die stellenweise handtellergroße Verbreiterungen zeigte, miteinander verbunden. Alle Abschnitte bestanden aus einem ziemlich festen, schwarzgrauen Karton.

Als ich nun daran ging, das Nest von der Unterlage loszumachen, fiel mir zunächst auf, daß, soweit das Nest reichte, das Gestein ganz weich war und sich ohne Schwierigkeit mit dem Messer schneiden ließ, eine Erscheinung, die zweifellos auf die Einwirkung der Termitensäfte zurückzuführen ist. Diesem Umstand war es zu verdanken, daß sich das Nest ziemlich intakt

von dem Felsen loslösen ließ. Zuerst hob ich die obere Abteilung, die eine länglich ovale Schüsselform (ca. 20 cm Längsdurchmesser) besaß (Fig. 51), ab. Die konkave Unterseite des Nestes wimmelte von ungezählten Termiten, meist Soldaten; in

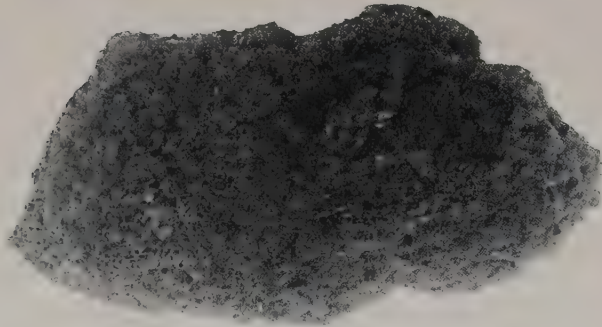


Fig. 51. Kartonnest von *Eutermes ceylonicus* Holmgr. Oberfläche (Deckschicht) mit zahlreichen kleinen Öffnungen.

der Mitte lagen große Eihäufen, die Hunderttausende von Eiern enthalten mochten, und die mich vermuten ließen, daß auch die Königin nicht

weit davon entfernt sei. Dies traf allerdings nicht zu, denn ich konnte weder eine Königszelle noch auch eine Königin hier antreffen.

Während ich das Nest hielt und daran herumarbeitete, wurden meine Hände überflutet von ungezählten Nasutisoldaten. Sie taten mir nicht weh, noch waren sie mir irgendwie besonders unangenehm, nur merkte ich, als ich die Hände abwischen wollte, daß dieselben mit einer klebrigen Flüssigkeit überzogen waren. Und zwar so, daß die Finger deutlich aneinander kleben blieben, wenn ich sie kräftig zusammendrückte.

Ich ging dann dazu über, die Galerie zu entfernen, die ebenfalls stark bevölkert war, und zwar nicht nur von erwachsenen Arbeitern und Soldaten, sondern auch — besonders in den erweiterten Partien — von jungen und jüngsten Larven. Dasselbe Bild bot sich beim Eröffnen der unteren bodenständigen Nestpartie dar. Leider war letztere so ungeschickt in einen Spalt des Felsens eingekleimt, daß man nur schwer beikommen, und vor allem nicht feststellen konnte, ob und wie tief das Nest in die Erde hineinragte. Aus diesem Grunde, und da es mir

nicht gelang, die Königin aufzufinden, ist auch schwer zu sagen, welcher der beiden Nestabschnitte (der obere oder der untere) das Hauptnest und welcher die Dependence darstellte. Daß oben die Eier sich befanden, spricht ja allerdings dafür, daß die obere Abteilung auch das Hauptnest war; doch können ja die Eier auch von unten dahin geschleppt worden sein.

Jedenfalls geht aber aus diesen Nestbefund hervor, daß gleich den *Eutermes*-Arten von Panama (Beaumont!) auch *Eut. ceylonicus* die Gewohnheit hat, sein Nest in verschiedenen, voneinander entfernten und durch Galerien miteinander verbundenen Abteilungen anzulegen, also ein sog. „polydomes Nest“ zu errichten.

Dazu kommt noch ein weiterer Fund, den ich 8 Tage später in Gemeinschaft mit Prof. Bugnion, nicht weit von der obigen Stelle machte. In dem Wurzelballen eines mächtigen, vom Winde geworfenen Baumes fand sich eine stark bevölkerte *Eutermes*-Kolonie, die sich ebenfalls als zu *ceylonicus* gehörig erwies. Die Nestanlage war hier jedoch recht primitiv; man konnte nur einfach minierte Gänge und Kammern in der Erde sehen, in denen sich nur da und dort Spuren von Karton zeigten. Nach einigem Suchen fanden wir auch die Königin, und zwar, wie es schien, nicht in einer besonderen Kammer, sondern frei in dem gewöhnlichen Gangsystem. Leider haben wir versäumt den allerdings arg zersplitterten Stamm auf das Vorhandensein etwaiger Galerien und kronenständiger Nestpartien hin zu untersuchen. — Nehmen wir aber die beiden Beobachtungen zusammen, einerseits von der Polydomie des Nestes, andererseits von dem unterirdischen im Wurzelgeflecht befindlichen Nest resp. Nestabteilung, so liegt der Schluß gewiß nicht mehr ferne, in jenen langen unverzweigten Galerien, von denen unsere Schilderung ausging, Verbindungswege zu erblicken, welche einen unterirdisch, an der Basis des Baumes gelegenen Nestteil mit einem oberirdischen, kronenständigen Nestabschnitt verbinden. —

Um die Lebensgewohnheiten des *Eut. ceylonicus* näher zu studieren, hatte ich von dem zuerst entdeckten polydomen Nest

den fast intakten oberen Nestteil, ferner Bruchstücke der Galerie und des bodenständigen Nestteils mit nach Hause genommen und in einer Glasschale aufbewahrt. Am nächsten Morgen, als ich den Deckel abhob, liefen eine große Anzahl Arbeiter und Soldaten auf dem Rande der Schale karussellartig herum, um an einer bestimmten Stelle, an der Anfänge einer Bauarbeit zu bemerken waren, Halt zu machen. Auffallenderweise lag gerade dieser Stelle gegenüber, etwa 3 cm davon entfernt, ein Nestfragment, an dem sich ebenfalls Bauanfänge, und zwar schon weiter fortgeschrittene, zeigten¹⁾. Nach dem, was ich oben über das Bauen von *Termes Redemanni* gesagt, erscheint es durchaus nicht als phantastisch, einen Zusammenhang zwischen den beiden Baustellen anzunehmen, in dem Sinne, daß die Termiten von zwei Punkten einander entgegenarbeiten wollten.

Was den inneren Bau des Nestes betrifft, so war bei der oberen Nestabteilung, ebensowenig wie bei dem *Monoceros*-Nest, etwas von einer konzentrischen Schichtung zu bemerken. Das Innere des Nestes zeigte vielmehr eine unregelmäßige schwammartige Struktur mit zahlreichen Kammern und Gängen; von einem Zentralkern und einer Königszelle war nichts zu entdecken, trotzdem ich das Nest zum größten Teil aushöhlte. Eine besondere Überraschung wurde mir bei der näheren Untersuchung der Deckschicht zuteil. Während nämlich diese bei allen bis jetzt bekannten Termitennestern völlig geschlossen ist, ist dieselbe hier von zahlreichen kleineren und größeren Löchern durchbohrt (vgl. Fig. 51). Allerdings ist jedes derselben mit dem Retortenkopf eines Soldaten verstopft, doch ist dieser Verschuß oft unzureichend und sodann auch nur sehr unbeständig. Ersteres trifft da zu, wo das Loch wesentlich breiter ist als der Kopf, und letzteres kann man jederzeit dadurch demonstrieren, daß man den Finger der aus dem Rundfenster ragenden Soldatennase nähert: im selben Augenblick zieht sich der Kopf aus dem Fenster zurück, letzteres offen und unbewacht stehen lassend.

1) Es waren dies die einzigen zwei Stellen, an denen überhaupt gebaut wurde.

Die ganze Geschichte erinnert ein wenig an die sog. „lebenden Türen“ unter den Ameisen, das sind die Soldaten von verschiedenen *Colobopsis*-Spezies, deren Hauptfunktion darin besteht, die Nestöffnung mit ihrem Kopf zu verschließen. Allerdings besteht zwischen beiden Fällen doch ein wesentlicher Unterschied, indem der Ameisensoldat der Türfunktion direkt angepaßt ist, was von dem Termitensoldat jedoch nicht gesagt werden kann. Der Kopf des *Colobopsis*-Soldaten ist stark verdickt, vorne gerade abgestutzt und auf dieser breiten, gerade abfallenden Fläche rauh skulptiert, so daß er von der umgebenden Rinde (die *Colobopsis* leben im Holz) kaum absticht. Der dadurch erzielte Verschluß ist so genau und so täuschend, daß man die Eingänge zum Nest nur schwer entdecken kann. Der Kopf unserer *Eutermes*-Soldaten dagegen zeigt gar keine besondere morphologische Eigentümlichkeit, wie denn auch die Türfunktion hier durchaus nicht zu den Hauptpflichten der im ganzen Neste so überaus reichlich vertretenen Soldatenkaste gehört.

Deuten schon die zahlreichen Öffnungen der Deckschicht darauf hin, daß *Eutermes ceylonicus*, ähnlich wie der vorher besprochene *Eut. monoceros*, dem freien Leben mehr angepaßt ist, als die meisten übrigen Termiten, so sprechen dafür auch noch einige andere direkte Beobachtungen, die ich zufällig machte. Ich wollte die Königin suchen und höhnte zu diesem Zwecke die Unterseite des Nestes ziemlich tief aus, wobei ich auf ungezählte Scharen von Arbeitern, Soldaten und Larven stieß, ohne aber, wie schon gesagt, die Königin selbst zu finden. Im Verlaufe dieser Störung wurden die Arbeiter immer weniger, die Soldaten dagegen immer mehr; ich vermutete, daß erstere sich in die unversehrten Nestwinkel zurückgezogen hätten. Doch wie war ich überrascht, als ich das Nest umwandte und Tausende und Abertausende von ihnen in deutlich begrenzten, mehrfach sich kreuzenden Straßen über die Oberfläche dahinfließen sah. Die Arbeiter waren also durch die zahlreichen Öffnungen nach außen an die Oberfläche des Nestes geflüchtet, während die Soldaten auf der Unterseite blieben, um gegen den Eindringling Front zu machen.

Noch weit mehr als aus dieser Beobachtung dürfte die Lichtfestigkeit unseres *Eutermes* aus folgendem Vorkommnis erhellen. Da ich das Nest mit der so reich belebten Oberfläche photographieren wollte, legte ich es auf ein Blatt weißes Papier. Doch während ich den Apparat einstellte, zogen sich die Arbeiter zunächst rasch wieder in das Nest zurück, so daß in kurzer Zeit die Oberfläche wieder völlig gesäubert war. Es dauerte aber nicht lange, so kamen sie wieder zum Vorschein; und zwar entströmten sie diesmal der dem Papier aufliegenden Unterseite. An verschiedenen Stellen im Umkreis des

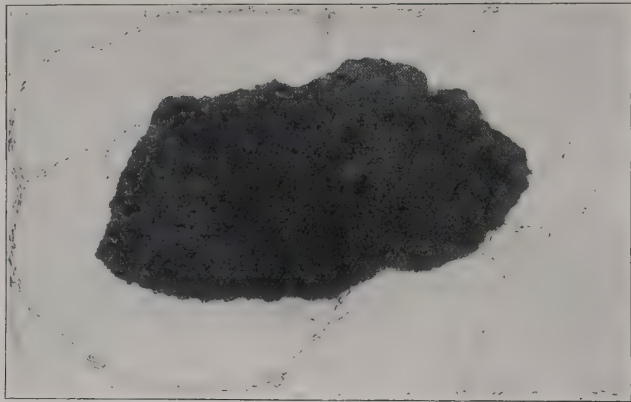


Fig. 52. Photographischer Beweis für die Lichtfestigkeit von *Eutermes ceylonicus*.
Aufgenommen 12 Uhr Mittag.

Nestes kamen sie heraus, im Gänsemarsch oder in Zügen zu zweien, strebten zunächst dem Rande des Papiers zu, liefen auf demselben eine Strecke weit entlang (wobei sie die Ecken abschnitten) und kehrten endlich auf der anderen Seite wieder zum Nest zurück, mehrere in sich geschlossene, nebeneinander liegende Kreise bildend (Fig. 52). So ging es mehrere Stunden ununterbrochen fort, am hellen Tag zur Mittagszeit. Wenn es nach den obigen Ausführungen noch eines weiteren Beweises bedurfte für die Lichtfreundlichkeit der Termiten, so ist er durch diese Beobachtung, die ich durch eine photographische Aufnahme

auch bildlich festgelegt habe, einwandfrei erbracht. Denn würden die Termiten wirklich so sehr lichtscheu sein, wie man bis jetzt angenommen hat, so würden sie das dunkle Nest, das völlig ruhig dalag, wohl kaum vor Einbruch der Nacht verlassen haben.

* * *

Die längere Beobachtung der karussellartig auf dem Papier herumlaufenden Termiten führte mich gleichzeitig zur Entdeckung eines interessanten Termitophilen: Die an den Umzügen Beteiligten bestanden größtenteils aus Arbeitern, doch fehlten auch Soldaten nicht und ebensowenig Larven, von denen überall einige neben den Erwachsenen einherliefen. Unter den Larven fielen mir nach längerem Zusehen einzelne Exemplare durch eine geringe habituelle Verschiedenheit auf; und als ich die Lupe zur Hand nahm, gewahrte ich zu meiner größten Überraschung, daß diese etwas abweichenden Individuen gar nicht zu den Termiten gehörten, sondern ganz andere Wesen darstellten. Im ersten Moment dachten Herr Green und ich an Thrips, doch Prof. Uzel, der bekannte Thrips-Spezialist, der zufällig auch gerade dabei war, brachte uns ebenso schnell wieder von diesem Gedanken ab. Prof. Silvestri, dem ich dieses merkwürdige Tier übersandte, hält es für eine Coleopterenlarve, vielleicht zu den Nitiduliden gehörig (Fig. 53)¹⁾.

Gegenüber den geringen habituellen Unterschieden ist die allgemeine Übereinstimmung dieser fraglichen Käferlarve mit den Termitenlarven so frappierend, daß es nur der genauesten Beobachtung gelingt, die beiden im Leben auseinanderzuhalten. Denn die Termiten-Mimikry — mit einer solchen haben wir es hier zweifellos zu tun — erstreckt sich nicht nur auf körperliche, sondern fast noch mehr auf ethologische Ähnlichkeiten; erinnert doch das ganze Benehmen, die Art und Schnelligkeit des Laufens usw. vollkommen an die Larven der Wirtstermite, was besonders dann auffällig ist, wenn jenes fragliche Tier direkt neben einer Termitenlarve einherläuft.

1) Silvestri bezeichnete sie vorläufig als „Larva eutermia“ (siehe Anhang).

Die Termiten verhielten sich meistens ziemlich indifferent gegen ihre Gäste: wenn ein Arbeiter oder Soldat einem derselben begegnete, so betastete er ihn wie jeden begegnenden Kameraden, ohne das geringste Zeichen feindlicher Erregung, und ließ ihn dann unbehelligt weiter laufen. Nur bei einem sehr großen Exemplar gabs einige Aufregung und Zitterstöße von seiten mehrerer Soldaten, die aber nicht allzu ernst ge-

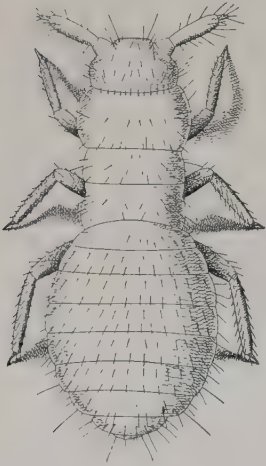


Fig. 53. Larva eutermia.
Eine mimetische Käferlarve.

meint waren. Dies kann uns jedoch nicht hindern, die unbekanntnen Larven mindestens als Synoeken oder „indifferent geduldete Gäste“ anzusprechen. Möglicherweise liegt sogar ein höheres freundschaftliches Gastverhältnis vor; wenigstens könnte die so überaus auffallende Mimikry — die fast an die Nachahmung der Wanderameisen (Eciton) durch den Ecitonaffen (*Mimeciton pulex* Wasm.) erinnert — recht gut in diesem Sinne gedeutet werden.

Was die Käferlarven bei den Termiten suchen, ist mir nicht ganz klar geworden. Einmal fand ich allerdings eine derselben auf dem Rücken einer kleinen Termitenlarve reitend, die Mundteile fest auf letztere gepreßt, was den Verdacht in mir erweckte, daß es sich vielfach um Räuber oder Parasiten handeln könnte. — — —

Außer dieser rätselhaften Käferlarve traf ich als Gäste von *Eutermes ceylonicus* nur noch zwei Ameisenarten: *Technomyrmex albipes* und *Cataulacus taprobanae*. Erstere entdeckte ich draußen an jenem Felsen in dem Verbindungsgang zwischen oberen und unterem Nest, und letzteren fand ich erst am nächsten Morgen am Boden der Glasschale, in der ich die eingebrachten Nestteile aufbewahrt hatte. Es lagen da eine ganze Anzahl dieser plumpen, merkwürdig geformten, schwarzen Ameisen, die meisten zusammengerollt wie eine Assel, oder sich nur ganz langsam und

träge bewegend. Die Termiten scheinen sich völlig indifferent gegen sie zu verhalten; denn sie liefen über dieselben dahin gleichwie über ein Stückchen Holz oder über einen anderen leblosen Gegenstand. —

III.

Die übrigen *Eutermes*-Arten.

Neben den hier ausführlich behandelten beiden *Eutermes*-Arten, *monoceros* König und *ceylonicus* Holmgr., fand ich noch drei weitere Spezies mit Nasensoldaten: *Eutermes Escherichi* Holmgr. n. sp., *hantanae* Holmgr. n. sp. und *rubidus* Hag., über deren Lebensweise ich leider nur wenig berichten kann. —

Über *Eutermes Escherichi*, den ich im Hügel von *Termes obscuriceps* entdeckte, habe ich bereits oben bei Besprechung der „Nebenbewohner der Hügel“ alles mir bekannte berichtet (s. S. 57). Von *Eutermes hantanae* weiß ich außer der Fundnotiz („Berg Hantana 3000 Fuß, in einem sehr feuchten morschen Stammstück, neben einer *Termitogeton*-Kolonie“) überhaupt nichts anzugeben. Und was endlich *Eutermes rubidus* Hag. betrifft, so kann ich leider auch über dessen Lebensweise nur recht wenig sagen. Immerhin dürfte das Wenige, was ich über die Bautätigkeit beobachtet habe, einiges Interesse haben.

Das Nest von *Eutermes rubidus* Hag. ist unterirdisch und mündet mit verschiedenen Öffnungen, die häufig von einem kleinen Erdkrater umgeben sind, an der Oberfläche nach außen. In der Nähe von Galle fand ich ein Nest, dessen Öffnungen nebst weiterer Umgebung von flachen, bröckeligen Erdkrusten überdeckt waren. Als ich nun einen dieser schwachen Oberbauten zerstörte, stürzten sofort Soldaten heraus, und zwar sowohl „große“ als auch „kleine“ — *Eutermes rubidus* besitzt nämlich zwei in Form und Größe wesentlich voneinander abweichende Soldatenformen — wobei die „Großen“ sich allerdings mehr im Hintergrund aufhielten. Nachdem die erste Unruhe vorbei, wurde

schleunigst die Reparaturtätigkeit aufgenommen, wobei die Soldaten wieder, genau wie in den obigen Fällen, rings um die zerstörte Stelle eine dichte Postenkette bildeten. Auffallenderweise waren fast nur die „kleinen“ Soldaten dabei beteiligt, während die großen sich meistens zurückgezogen hatten. War dies lediglich Zufall oder liegt hier eine Arbeitsteilung zwischen den zwei Soldatenformen vor? Ich vermag es nach dem geringen Beobachtungsmaterial nicht zu entscheiden; obwohl mir priori letztere Eventualität nicht unwahrscheinlich erscheint. —

Das Bauen selbst geschah in sehr einfacher Weise: zwischen die Soldaten zwängen sich da und dort einzelne Arbeiter, in den Mandibeln kleine Erdbrockelchen haltend, die sie an dem stehengebliebenen Rande abladen und dann lediglich ein wenig andrücken. Also nichts von dem reichlichen proktodäalen oder stomodäalen Zement, den die Termiten beim Errichten ihrer eigentlichen Nester gewöhnlich anwenden, sondern ein einfaches Aneinanderfügen der allerdings wohl mit Speichel etwas angefeuchteten Erdklümpchen. Der einfachen Bauart entspricht auch das lockere Gefüge und die Zerbrechlichkeit jener Oberbauten. — Diese Beobachtung gewinnt dadurch einiges Interesse, als sie uns wieder eine neue Baumethode kennen lehrt und uns zeigt, daß die Termiten durchaus nicht an ein Schema gebunden sind, sondern je nach dem Zwecke oder der gewollten Haltbarkeit der zu errichtenden Bauten verschiedene (einfache oder komplizierte) Methoden anzuwenden imstande sind¹⁾.

1) Es wäre interessant zu erfahren, ob die hügelbauenden *Termes*-Arten bei der Herstellung ihrer vielfach sehr vergänglichen Nebenbauten (s. S. 95) ebenfalls nach dieser einfachen und sparsamen Bauart verfahren.

III. Kapitel.

Verschiedene Beobachtungen und Versuche im Laboratorium usw.

I.

Beobachtungen an Königinnen.

Die Königin resp. das Königspaar inmitten des Hofstaates zu beobachten, gehört zu den interessantesten und anziehendsten Schauspielen, welche die Insektenwelt darbietet, und an denen nicht nur der Entomologe von Fach, sondern auch jeder Naturfreund sich erfreuen und begeistern muß! Die meinem Buche „Die Termiten“ beigegebene bunte Tafel, welche das Leben im Termitenheiligtum darstellt, ist keineswegs etwa übertrieben (wie mir von manchen Seiten angedeutet wurde), sondern eher das Gegenteil davon. Denn die Bilder, die ich in Peradeniya schaute, waren fast noch „unglaublicher“ als die, die sich mir in Eritrea darboten. Ich machte zahlreiche Versuche, dieselben photographisch festzulegen, was allerdings mit großen Schwierigkeiten verbunden war, da die geringsten Störungen genüigten, die Gesellschaft zu beunruhigen und auseinanderzutreiben. Immerhin gelang es mir, einige Bilder zu bekommen, die einen leidlichen Begriff von den natürlichen Verhältnissen geben (siehe Taf. I).

Zwei Methoden wandte ich für die Beobachtungen an: entweder setzte ich den ganzen Inhalt der Königszelle (Königin, König, Arbeiter und Soldaten) mit etwas Erde in eine flache Glasschale, oder aber ich benutzte die Königszelle selbst als Beobachtungsnest.

Im letzteren Falle verfuhr ich gewöhnlich so, daß ich den Zentralkern von einer Seite mit einem scharfen Messer vorsichtig, Schicht für Schicht, beschnitt, bis die Kammer soweit eröffnet war, daß man einen guten Einblick ins Innere hatte. Darauf wurde über die Öffnung eine Glasscheibe befestigt und endlich die eventuell vorhandenen Zwischenräume mit Watte verstopft. Dieser so präparierte Zentralkern wurde unter einer Glasglocke gehalten, um eine zu rasche Verdunstung zu verhindern und die durch die zahlreichen angeschlagenen Gänge entweichenden Arbeiter wieder abfangen und in die Zelle zurückgeben zu können. — Zuerst benutzte ich für den Verschuß Gläser, welche für die ultravioletten Strahlen undurchlässig sein sollen („Euphos-Gläser“), da, bei den Ameisen wenigstens, bekanntlich gerade diese Strahlen besonders wirksam sind; doch konnte ich nicht den geringsten Unterschied gegenüber den einfachen weißen Gläsern bemerken, so daß ich später nur mehr solche verwandte. Die Bewohner der Zelle ließen sich durch das Licht allein nicht im geringsten stören: Die Königin legte ruhig ihre Eier weiter, die Soldaten und Arbeiter krabbelten ungestört auf dem dicken Leibe herum, und ließen sich auch in ihrem Lecken nicht aufhalten. Nur wenn die Glasscheibe entfernt wurde, so daß die Luft ungehindert Zutreten konnte, kam Unruhe in die Gesellschaft.

Leider gelang es mir nicht, die Königin für längere Zeit am Leben zu erhalten. Vier Tage war das Längste, was ich erreichte; gewöhnlich aber wurden sie schon am zweiten Tage schlapp, um am dritten einzugehen, wobei ihr praller Leib stark verfiel und einschrumpfte¹⁾. Ich bin also in dieser Beziehung weniger glücklich gewesen als der 10jährige Junge Howard Mullens in Mountains Rise (Südafrika), der nach den Mitteilungen Fullers („About white ant“ in: The Natal Agricult. Journ., Dez.

1) Da ich doch auch einige schöne Königinnen mitbringen wollte, wartete ich das Ende meistens gar nicht mehr ab, sondern konservierte sie schon am zweiten Tage. Bevor ich sie in die Konservierungsflüssigkeit (Alkohol und Formol) steckte, hielt ich sie etwa $\frac{1}{2}$ —1 Minute in kochendem Wasser, wodurch die Form des Abdomens ausgezeichnet erhalten wurde.

1909 No. 6, S. 795—796) eine Termitenkönigin 5 Monate am Leben erhalten haben soll, und dem ich dieserhalb meine uneingeschränkte Bewunderung zollen muß¹⁾).

Ich will hier nicht alle die Einzelbeobachtungen, die ich an 12 Königinnen gemacht habe, der Reihe nach beschreiben, sondern will versuchen, nach ihnen ein mehr oder weniger typisches Gesamtbild zu entwerfen. Dabei kann ich *Termes Redemanni* und *abscuriceps* gemeinsam behandeln, da beide sich in dieser Beziehung völlig gleich verhalten.

Die Bewohner einer Königszelle setzen sich normalerweise zusammen aus: 1. einer Königin, 2. einem König, 3. mehreren 100 Arbeitern und 4. zahlreichen Soldaten. Die Arbeiter sind in zwei Formen vorhanden, „großen“ und „kleinen“, die sich zu einander etwa verhalten wie 1:20; die Soldaten dagegen sind monomorph. Die Zahl der Soldaten zu den Arbeiter verhält sich etwa wie 1:5.

In der Mitte der Kammer liegt die gewaltige Königin, neben ihr, an ihre Weichen gedrückt, der viel kleinere König. Alles übrige gruppiert sich um diese beiden. Hunderte von Arbeitern wimmeln und krabbeln um und auch auf der Königin, vor allem ihrem prallen Hinterleib herum, bisweilen so dicht, daß man von dem Körper der Königin kaum noch etwas zu sehen bekommt (s. Taf. I Abbild. A).

Auch zahlreiche Soldaten kann man auf dem Leib der Königin, zwischen den Arbeitern, erblicken, wenn diese auch mehr auf dem Boden der Kammer sich aufhalten. Bisweilen bilden sie streckenweise mehr oder weniger geschlossene Postenketten, wie wir sie oben bei Besprechung der Bautätigkeit mehrfach kennen gelernt haben. Eine so regelmäßige und beständige Aufstellung, wie ich sie bei *Termes bellicosus* in Eritrea beobachten konnte (s. Titeltafel meines Termitenbuches), ist hier allerdings nur selten zu sehen. Dies hängt wohl damit zusammen, daß *bellicosus* eine dimorphe

1) D. h. wenn es sich dabei wirklich um eine Termitenkönigin und nicht etwa um eine Ameisenkönigin handelt. Der reizende Brief des genannten Jungen an Fuller, der a. a. O. abgedruckt ist, schließt letzteres nicht ganz aus.

Soldatenkaste besitzt, von denen die „kleinen“ das Arbeitervolk zu beaufsichtigen haben und die großen lediglich Posten- resp. Verteidigungsfunktion besitzen, während bei den ceylonischen Termes diese Arbeitsteilung nicht existiert und der gleiche Soldat einmal Aufseherdienste verrichten und dann wieder die Verteidigung übernehmen muß. Immerhin habe ich auch in Ceylon einige Fälle beobachtet, die ganz an jenes Bild von *bellicosus* erinnerten; so notierte ich in meinem Tagebuch unter dem 13. Febr.



Fig. 54. Hinterende der Königin von *Termes obscuriceps* (in der aufgeschnittenen Königszelle sichtbar), mit zahlreichen Arbeitern und Soldaten bedeckt.

(Beobachtung einer *obscuriceps*-Königin usw.): „Die Soldaten standen schön geordnet um die Königin, die Köpfe peripherwärts gerichtet, wobei der Abstand von einander nur so groß war, daß die Nachbarn sich gerade mit ihren Fühler- spitzen gegenseitig berühren konnten“.

Den Hauptanziehungspunkt bildet stets das Hinterleibsende der Königin. Haufenweise sitzen da Arbeiter und Soldaten neben und aufeinander vor Erregung zitternd (s. Fig. 54). Jeder will möglichst nahe an den After und die Geschlechtsöffnung herankommen und sucht zu diesem Zweck den Nachbar von seiner Stelle wegzudrängen. Die Glücklichen, die am erstrebten Ziele stehen, lecken in hastiger Aufregung an jenen Teilen ihrer Königin herum, gleich als ob es ums Leben ging. — Da quillt plötzlich aus dem After ein großer Tropfen einer bläulich schimmernden Flüssigkeit hervor. Sofort taucht

ein Arbeiter seinen Kopf in denselben ein, wobei die Flüssigkeit an den Mundteilen kleben bleibt. Mit diesem Tropfen beladen sucht er nun von dannen zu ziehen; doch noch ist er nicht weit gekommen, da nähern sich ihm bereits zwei andere Berufsgenossen und stellen sich ihm in den Weg. Auch sie wollen von dem köstlichen Saft profitieren: gleichzeitig bringen die beiden ihre Köpfe dem weitabstehenden Tropfen nahe, tauchen ihre Mundwerkzeuge in denselben ein und weichen dann wieder, ganz langsam rückwärts laufend, voneinander ab, wodurch der Tropfen in drei Teile auseinandergezogen wird.

Inzwischen vollzieht sich die Eiproduktion in gleichmäßigem Tempo. Alle 4—6 Sekunden tritt aus der unter dem After gelegenen Geschlechtsöffnung ein Ei aus, das sofort von einem Arbeiter, großen oder kleinen, aufgegriffen und weiter an einen geschützten Ort transportiert wird. Oft werden auch 3—4 Eier auf einmal gepackt und fortgeschleppt. Vielfach laufen diese Eiträger gar nicht bis zum Eilagerplatz, sondern übergeben ihre Last einem ihnen gerade entgegenkommenden Kameraden, der das Weitere besorgt, während sie selbst rasch wieder umkehren zur Eifabrik, um neue Lasten aufzunehmen. Ob die Eier auch geputzt und gereinigt werden wie bei *bellicosus*, konnte ich nicht sehen, da die Verhältnisse bei den ceylonischen Termiten doch wesentlich kleiner sind als bei den genannten afrikanischen.

Nicht weniger anziehend ist das Bild, das man auf der Oberfläche des dicken Hinterleibes der Königin schauen kann. Wie schon gesagt, ist dieser gewöhnlich über und über bedeckt von Arbeitern und Soldaten, die eifrigst damit beschäftigt sind, daran herumzulecken. Besonders bevorzugt werden dabei die Poren und kleinen Höcker, die speziell die seitlicheren Regionen des königlichen Abdomens dicht überziehen. — Lange sitzen ein und dieselben Individuen an den gleichen Stellen, ohne fertig zu werden. Deutet schon dieser letztere Umstand darauf hin, daß es sich dabei nicht bloß um eine einfache Reinigung handeln kann, sondern daß an solchen Stellen wohl eine Quelle fließt, so gewinnt diese Annahme noch sehr an Gewiß-

heit, wenn wir sehen, wie die leckenden Arbeiter von Zeit zu Zeit heftige Zitterstöße gegen die Leibeswand der Königin ausführen. Sicherlich soll dadurch ein erhöhter Reiz auf die dem Versiegen nahen Quellen ausgeübt werden, auf daß sie mehr Flüssigkeit hergeben.

In den Rahmen dieser Vorstellung paßt auch die folgende höchst überraschende Beobachtung, die ich an einer *Redemanni*-Königin machte. In dem gewohnten, eben geschilderten Treiben des Volkes auf dem Rücken seiner Königin fiel mir ein großer Arbeiter durch sein eigenartiges Benehmen besonders auf: Zunächst drückte er mit sichtlicher Kraft seinen Kopf (resp. die Mundteile) in den weichen, stets in peristaltischer Bewegung wallenden Hinterleib, um ihn nach einiger Zeit langsam wieder davon zu entfernen. Dabei konnte man deutlich sehen, wie er mit großer Anstrengung etwas loszog. Es war nichts anderes als ein Stück Haut seiner Königin! Der biedere Bürger riß, also dem Staatsoberhaupt bei lebendigem Leibe Striemen aus der Haut. Bald ward auch der Zweck dieser Operation klar; denn unmittelbar darauf konnte man den betreffenden Arbeiter an der Wunde sitzen und gierig den austretenden Saft auflecken sehen. Auch andere Arbeiter, die an der Wunde vorbeikamen, blieben stehen, um von dem Wundwasser zu trinken. —

Durch diese Beobachtung wurde mir auch eine Erscheinung klar, die ich vordem öfter gesehen, ohne bislang eine Erklärung dafür zu finden. Manche ♀♀ zeigten nämlich auf ihrem sonst so reinen Leib größere oder kleinere braune Stellen, die sich bei näherem Zusehen ohne weiteres als Narben erwiesen. Nach dem Gesagten dürften nun wohl alle diese Male von jenen eigenartigen „Liebesbezeugungen“ der Kinder herrühren.

Noch ein Vorkommnis endlich, das häufig zu sehen war, sei zur Vervollständigung des Bildes erwähnt. Nachdem ein Arbeiter eine Zeitlang an den Poren oder Höckern oder auch an der Wunde geleckt, lief er wieder von dannen, und wenn er dabei gerade einem anderen Kameraden begegnete, so kam es des öfteren vor, daß er sich mit diesem, Mund gegen Mund, ver-

band. Die Verbindung mußte eine ziemlich feste sein — was wohl durch Aufeinanderpressen der bei den Termiten weit nach vorn verlagerten Schlundränder bewirkt wird —; denn wenn sie sich nach einigen Sekunden wieder trennten, so hatte es ganz den Anschein, als ob sie aneinander festgesaugt waren, und sich erst richtig wieder voneinander losreißen mußten. Sicherlich bedeutete der ganze Vorgang eine gegenseitige Fütterung.

Alle die hier angeführten Momente lassen keinen Zweifel darüber bestehen, daß das eifrige Beleckten der Königin nicht nur dem Reinigungstrieb der Arbeiter entspringt, sondern mindestens ebensosehr dem Ernährungstrieb, oder wie Holmgren sagt, dem „Exsudathunger“. Denn daß es ein „Exsudat“ ist, was die Arbeiter auf dem Abdomen der Königin suchen, geht nicht nur aus dem ganzen Gebahren der Leckenden hervor, sondern ist auch anatomisch festgestellt worden, und zwar durch Holmgren, der bei der reifen Königin von *Eutermes chaquimayensis* (Südamerika) typisches Exsudatgewebe, wie es Wasmann bei den echten Ameisen- und Termitengästen gefunden hat, nachweisen konnte.

Zu diesen „inneren“ Exsudatorganen kommen bei den meisten Königinnen auch noch verschiedene „äußere“, wie Poren, Warzen, Trichome usw., so daß also auch in dieser Beziehung die Termitenköniginnen den „Symphilen“ oder „echten Gästen“ um nichts nachstehen.

Diese Befunde führten Holmgren zu seiner sog. „Exsudattheorie“. Danach ist die überaus eifrige Pflege, welche der Termitenkönigin zuteil wird, in erster Linie in deren reichlichen Exsudaten begründet. Es ist nicht „Liebe“ zu ihrer Mutter (und zugleich ihrem Staatsoberhaupt), es ist nicht ein reiner, altruistischer Pflegeinstinkt, welcher die Arbeiter zu dem pflegenden Gebahren veranlaßt, sondern in der Hauptsache¹⁾ „Exsudat-

1) Neben dem „Exsudathunger“ läßt Holmgren noch ein „Reinigungsbedürfnis“ bestehen, welches letzteres dem ersteren ungefähr das Gleichgewicht hält und so verhütet, daß die exsudathungerigen Termiten sich gegenseitig auffressen. Danach enthält die Beleckung zwei Momente, von denen das eine (Genießen des Exsudates) angenehm, das andere (Reinigung) notwendig ist. „Ersteres könnte entbehrt werden,

hunger“, also ein egoistisches Motiv. Die Pflege der Königin entspricht ganz und gar der Pflege, wie sie die Symphilen von Seiten ihrer Wirte empfangen. Wie die echten Gäste für das Exsudat, das sie ihren Wirten geben, durch Darreichung von Futter entschädigt werden, so wird auch die Königin in der gleichen Weise belohnt. Und wie bei Symphilen die Intensität der Pflege von dem Exsudatreichtum abhängt, so werden auch die Königinnen umsomehr gefüttert usw., je ergiebiger ihre Exsudatquellen fließen.

Da nun ferner auch die anderen Kasten (Männchen, Arbeiter und Soldaten) und deren Larven Exsudatororgane besitzen und zwar in recht verschiedener Ausbildung, so geht Holmgren noch weiter und nimmt an, daß das ganze Problem der Kastendifferenzierung mit Hilfe der Exsudattheorie zu lösen ist: Die Exsudatmenge bestimmt die Futtermenge und letztere bestimmt die Entwicklung zu dieser oder jener Kaste. Ob auch die Geschlechtsdifferenzierung damit in Zusammenhang steht, ist sehr fraglich; immerhin nimmt dies Holmgren als „denkbar“ an, insofern als die besser ernährten Individuen wahrscheinlich zu ♀♀ und die schlechter ernährten zu ♂♂ werden.

Diese Exsudattheorie Holmgrens, die bis jetzt vornehmlich auf morphologischer Grundlage beruhte, erhält — wenigstens in ihrem ersten Teil — durch meine oben mitgeteilten, biologischen Beobachtungen eine kräftige Bestätigung. War doch in einem Fall der „Exsudathunger“ so heiß, daß der Arbeiter sogar Stücke aus der Haut der Königin herausriß¹⁾. Ich sehe — gleich Wasmann — in der Exsudattheorie einen glücklichen Gedanken, der uns dem Verständnis mancher bisher noch wenig gelöster Probleme wesentlich näher bringt.

nicht aber letzteres: hält man einen Termitenarbeiter allein gefangen, geht er in einem Tage zugrunde, hält man aber zwei, die sich gegenseitig belecken können, so können sie wochenlang leben.

1) Nach Holmgren scheint die Cuticula von einem verzweigten System von Spalträumen und Kanälen, die mit Exsudatbestandteilen erfüllt sind, durchzogen zu sein. Durch Abreißen der oberflächlichen Cuticulaschichten werden diese Spalträume geöffnet, so daß das Exsudat direkt zutage tritt.

Vor allem erscheint die Symphilie dadurch in klarerem Lichte. Wenn es noch eines weiteren Beweises für die Nichtexistenz eines besonderen auf die echten Gäste gemünzten Instinktes (eines sog. Symphilieinstinktes) bedurft hätte, so ist er damit erbracht; denn jetzt sehen wir, daß in dem ganzen Benehmen der Ameisen¹⁾ und Termiten gegen ihre Gäste kein einziges neues Moment enthalten ist, da ja Exsudat und Fütterung (die beiden Hauptmomente der Symphilie) in der gleichen Verknüpfung auch in dem Verhältnis zwischen Königin und Arbeiter die Hauptrolle spielen. — Es ist mir daher wenig verständlich, wie Wasmann in der „Exsudattheorie“ Holmgrens einen weiteren Beweis für seinen „Symphilieinstinkt“ sehen kann. Holmgren gebraucht allerdings diese Bezeichnung, um die Ähnlichkeit zwischen der „Gynäcophilie“ und „Symphilie“ auszudrücken, aber es kann doch dabei niemanden in den Sinn kommen, erstere von letzterer abzuleiten. Letztere wurde durch das Vorhandensein der ersteren überhaupt erst ermöglicht²⁾. Die Symphilen nützen einfach den auf Exsudaten beruhenden gynäcophilen Instinkt aus³⁾.

1) Wasmann vermutet, daß in ähnlicher Weise auch die Pflege der Ameisenköniginnen mit Exsudaten zusammenhängt. Auf die große Ähnlichkeit, die in dem Benehmen der Ameisen einerseits gegen ihre Königin und andererseits gegen ihre Gäste besteht, machte ich bereits früher bei Schilderung des Verhältnisses zwischen *Paussus* und *Pheidole* aufmerksam (Escherich, Anatomie und Biologie von *Paussus turcicus*. In: Zool. Jahrb. 1898, Abt. f. Syst., Bd. XII, p. 53). — Daß die Ameisen auch wirklich Exsudate abscheiden, geht daraus hervor, daß es mehrere Myrmecophilen gibt, welche hauptsächlich (*Oxysoma Oberthüri*) oder wenigstens zum Teil (*Myrmecophila*) sich von solchen Ausscheidungen nähren.

2) Dasselbe gilt für die Amicalsektion, durch die nach Holmgren die Kastendifferenzierung bewirkt wird. Der Instinkt, verschiedene Kasten zu ziehen, ist natürlich der primäre; auf Fremdlinge übertragen züchtet er verschiedene Formen von Symphilen.

3) Ich glaube nicht, daß dies irgendwie mißverstanden werden kann; ich verzichte daher auch auf eine längere Erwiderung auf Wasmanns letzte ausführliche Polemik gegen mich (im Biol. Zentralbl. 1910, zumal bereits F. Schimmer eine mit meinen Anschauungen völlig übereinstimmende Antwort darauf veröffentlicht hat (F. Schimmer, „Über die Wasmannsche Duldungshypothese“ usw., in: Zool. Anzeiger XXXVI (1910), S. 81—95).

Vom König kann ich nur wenig erzählen. Er hielt sich meist verborgen in einem dunklen Winkel der Kammer oder stand langweilig an der Seite der Königin, von den Arbeitern weit weniger beachtet als diese. Einmal beobachtete ich, wie der König, ganz an den Leib der Königin hingedrückt, langsam gegen das Hinterende der letzteren sich hinschob; er gelangte auch soweit, daß er mit den Fühlern die austretenden Eier betasten konnte, Ich hoffte schon, daß es vielleicht zur Copula kommen würde, doch leider vergebens. Er kehrte vielmehr nach einigem Verharren an dieser Stelle wieder um und begab sich, ebenso langsam wie er gekommen, wieder an seinen alten Platz zurück. Vielleicht wurde er an seinem Vorhaben von den zahlreichen Soldaten abgehalten, die ihn während der ganzen Reise umstellt hielten und in unterbrochenen, heftigen Zitterstößen von allen Seiten auf ihn einhieben — so zwar, daß ich nur über die stoische Ruhe staunen konnte, die der König diesen Belästigungen gegenüber bewahrte. —

Selten bekam ich diese normalen Bilder vom Leben in der Königszelle, wie ich sie hier geschildert, zu Gesicht. In den meisten Fällen war die Bewohnerschaft nicht mehr vollzählig, indem der größte Teil der Arbeiter fehlte. Diese haben, während das Nest eröffnet wurde, haufenweise die Flucht ergriffen, wohingegen die Soldaten in Erfüllung ihrer Verteidigungsfunktion die Königin nicht nur nicht verlassen haben, sondern womöglich auch noch von den umgebenden Nestteilen zu ihr geströmt sind. So kam es, daß viele der Königszellen, die ich zur Beobachtung mit nach Hause brachte, große Mengen Soldaten, dagegen nur ganz wenig Arbeiter enthielten (s. Taf. I, Abbild. B), worauf ich schon oben (Kapitel I, S. 39) aufmerksam gemacht habe. Natürlich erlitt dadurch der ganze Fortpflanzungsbetrieb starke Störungen. Es fehlten vor allem die Träger, welche die fortwährend aus der Geschlechtsöffnung austretenden Eier weiterschafften, so daß sich große Eiklumpen ansammelten, die aus vielen Tausenden von zusammengeklebten Eiern bestehen mochten, und die mitunter das

ganze Hinterleibsende der Königin bedeckten. Es bemühten sich zwar hier und da vereinzelte Arbeiter und auch Soldaten, diese Eiklumpen zu entfernen oder wenigstens Stücke davon loszureißen, doch gewöhnlich war alle Mühe umsonst. So blieben die Eier in Haufen beisammen, was weiter zur Folge hatte, daß sie in kurzer Zeit ($\frac{1}{2}$ Tag) verdorben waren. Es scheint also für die Entwicklungsfähigkeit der Eier geradezu notwendig zu sein, daß sie isoliert aufbewahrt und vielleicht auch ständig beleckt werden.

Auch für die Königin ist es zweifellos höchst unangenehm, wenn ihr Hinterende mit solch großen Eiklumpen völlig verbaut ist. Da ihr nun die Soldaten und Arbeiter nicht helfen können, so hilft sie sich selbst so gut es geht, indem sie sich von dem Eihaufen zu entfernen sucht. Allerdings ist es keine leichte Sache, einen so großen und schweren Körper fortzubewegen, zumal wenn so schwächliche Beine vorhanden sind und der ganze dicke Hinterleib auf der Unterlage aufliegt. Trotzdem kann dieser unbeholfene Koloß etwas vom Fleck kommen, wenn auch nur sehr langsam —, was freilich weniger mit Hilfe der Extremitäten als durch die kräftigen peristaltischen Bewegungen des Abdomens erreicht wird. So legte eine sehr große *Termes obscuriceps*-Königin in einer Nacht ca. 5 cm zurück, wobei der Weg durch ein breites Eierband und mehrere große Eihaufen markiert war (Fig. 55).

Wesentlich mobiler als die großen dicken Königinnen von *Termes obscuriceps* und *Redemanni* zeigte sich die viel schlankere Königin von *Capritermes*. Sie vermochte ganz gut größere Strecken zurückzulegen, wenn auch natürlich viel langsamer als die Arbeiter. Aber auch hier spielten die peristaltischen Bewegungen des Hinterleibes die Hauptrolle, während die Beine für die eigentliche Fortbewegung wieder wenig in Betracht kamen. — Die schlankere nach vorne verjüngte Gestalt ermöglicht es der *Capritermes*-Königin auch, den vorderen Körperteil seitlich abzubiegen und zwar mitunter so stark, daß der Kopf

direkt nach rückwärts gerichtet ist und etwa neben dem 5. oder 6. Abdominalsegment zuliegen kommt. —



Fig. 55. Eierlegende Termitenkönigin (*Termes obscuriceps*), die sich — um sich von den anklebenden Eihaufen zu befreien — langsam vorwärts schiebt.

Im übrigen war das Bild ähnlich wie bei den *obscuriceps* und *Redemanni*-Königin, wenn auch weniger lebhaft. Die Arbeiter putzten und leckten an ihrer Königin herum, wobei sie häufig auch heftige Zitterstöße gegen den Leib austeilten. Besonders kräftig wurde gegen das Hinterende „gezittert“, worauf gewöhnlich ein großer Tropfen aus dem After hervorquoll, der von den umstehenden Arbeitern gierig aufgesogen wurde. — Die Eiablage war (im Verhältnis zu den obigen) nur sehr spärlich; manchmal traten 3—4 Eier kurz hintereinander aus, dann war wieder lange Pause. Die Arbeiter holten sie meist einzeln weg. Öfter sah ich auch einen Arbeiter damit beschäftigt, ein Ei mit sichtlicher Anstrengung aus der Geschlechtsöffnung richtig herauszuziehen. Die Soldaten machten sich weit weniger an der Königin selbst zu schaffen, als in den obigen Fällen; sie umstanden viel-

mehr die ganze Gesellschaft in ähnlicher Weise, wie ich es bei *Termes bellicosus* in Eritrea beobachtet habe. —

II.

Kämpfe.

Für die Beurteilung des Charakters (ethologischen Habitus) eines Tieres gibt es kaum einen besseren Anhaltspunkt als dessen Verhalten gegen Feinde. Ob Sanguiniker oder Choleriker, ob mutig oder feige, ob geduldig oder zornig, ob schnell oder langsam empfindend usw. — alles dies sehen wir am besten aus der Art

und Weise des Kampfes. Ich ließ es mir daher angelegen sein, eine Reihe von Kämpfen zu inszenieren, indem ich Angehörige verschiedener Arten und auch verschiedener Altersstadien zusammenbrachte. Die Beobachtung der darauf entstehenden Kämpfe ergab, je nach der Art, die mannigfaltigsten Resultate, die nicht nur für die Bewertung der Psyche, sondern auch zum Verständnis mancher morphologischer Eigentümlichkeiten interessante Beiträge ergaben. Vor allem sehen wir daraus, wie verschieden die Kampfweisen der Soldaten (von differenten Arten) sind, und daß also auch darin die Termiten den Ameisen mindestens gleichkommen, wenn nicht noch überlegen sind. Können wir doch schon bei den wenigen Arten, die ich in Ceylon studierte, mehrere grundsätzlich verschiedene Kampfstypen unterscheiden, wie Schleudern, Köpfen, Aufschlitzen, Verkleben usw.

Ich gebe hier alle Beobachtungen, getreu nach meinen Aufzeichnungen, im einzelnen wieder, da die Kämpfenden eben keine Automaten sind, die stets nach dem genau gleichen Schema verfahren, sondern sich in jedem Fall wieder etwas anders benehmen.

Versuch Nr. 1: (Die lebende Schleuder) *Capritermes*
Setzt man zwei *Capritermes*-Soldaten von fremden Nestern zusammen, so kann man ein höchst originelles Schauspiel sehen: Sofort erkennen sie sich als Feinde und stoßen aufeinander los; dann betasten sie sich einen Augenblick mit den Fühlern, um sich über die Stellung zu orientieren, und gleich darauf stößt der eine blitzartig mit seinen asymmetrischen und etwas nach unten gerichteten Mandibeln unter den Körper des anderen, um ihn mit einem kräftigen kurzen Ruck weit in die Höhe zu schleudern. — Als ich zu einer kleinen *Capritermes*-Kolonie eine Anzahl fremder *Capritermes*-Soldaten und Arbeiter setzte, erfolgte ein richtiges Bombardement! Alle Augenblicke flog ein Arbeiter oder Soldat aus der Schale (die einen ziemlich

hohen Rand besaß) heraus auf den Tisch, etwa 20—30 cm vom Nest entfernt.

Zu der gleichen Kolonie setzte ich ein andermal eine Anzahl fremder *Capritermes*-Larven; nun sah ich, wie ein Soldat von Larve zu Larve schritt; sie kurz abtastete, dann den Hebel unterstemmte und sie hinausschleuderte — eine nach der anderen. Der ganze Vorgang spielt sich so ruhig und ohne jegliche Aufregung ab (die Larven setzten sich nicht zur Wehr), daß er des Komischen nicht entbehrte.

Wir verstehen jetzt schon etwas mehr die so auffallend geformten asymmetrischen Mandibeln; sie stellen nicht nur Springstangen dar, sondern auch, und wohl in erster Linie, Schleudersysteme¹⁾. Übrigens gebrauchen die *Capritermes* ihre Kiefer nicht immer in dieser Weise, sondern mitunter auch als Zangen oder Scheren, worüber oben (S. 55) bereits ein Fall mitgeteilt wurde. Es handelte sich dabei allerdings um einen Kampf von *Capritermes* gegen *Termes*, so daß die Vermutung nicht unberechtigt erscheint, daß das „Schleudern“ vielleicht mehr im Kampf der *Capritermes* untereinander angewandt wird. —

Versuch Nr. 2: *Termes obscuriceps*-Soldat in ein *Termes Redemanni*-Nest gesetzt.

Er begegnete einem großen ♀; sofort erkennen sich beide als Feinde, sie stoßen gegeneinander; der Soldat packt den ♀ am Hals, als ob er ihn köpfen wollte; doch beide gehen ohne Beschädigung wieder auseinander. — Der Soldat begegnet dann einem *Redemanni*-Soldaten; letzterer wich sofort, rückwärtslaufend, weit zurück. — Er begegnet ferner wieder einem großen ♀; es folgt eine richtige Mensur, indem die beiden längere Zeit heftig mit ihren Köpfen aufeinander losschlagen; doch auch dieses Rencontre verläuft unblutig. — Er kommt endlich mit einem kleinen ♂ zusammen, und nun gehts ihm schlecht, denn dieser ist ungemein

1) Über die Funktion der *Capritermes*-Mandibeln als Schleuder berichtet bereits Horn einiges. Er konnte beobachten, daß jene Soldaten „kleine Steine und Erdklümpchen auf erhebliche Strecken (bis 7 cm) fortzuwerfen vermögen“.

mutig und flink, und hat den Soldaten im Nu an der Unterseite, an den Coxen gepackt. Soviel sich dieser auch krümmt, um seinen Peiniger angreifen zu können, gelingt's ihm doch nicht, und zwar hauptsächlich deshalb, weil ja die Mandibeln nach aufwärts gerichtet sind. Es kommt bald ein zweiter kleiner *☞* herbei, der ebenfalls mutig zugreift, dann ein dritter, und in 2 Minuten liegt der Soldat, von diesen dreien überwältigt, halbtot am Boden.

Versuch Nr. 3: *Termes obscuriceps*-☞ (major) in *Termes Redemanni*-Nest gesetzt.

Gleich zu Anfang fiel der *obscuriceps*-☞ auf den Rücken, worauf sofort einige kleine *Redemanni*-☞☞ über ihn herstürzten, ihn in die Beine und die Weichen bissen und so eine Zeitlang festhielten. Nach einigen Minuten ließen sie ihn jedoch wieder los und nun ging der so Mißhandelte zum Angriff über. — Er packte den nächsten besten ihm begegnenden *Redemanni*-☞, zuerst an den Beinen, dann an der Kehle und trennte ihm schließlich den Kopf vom Rumpfe. Darauf saß er längere Zeit vor dem Kopf, in der behaglichsten Ruhe denselben von allen Seiten beleckend. Manchmal schien es, als ob der Kopf ganz frei an dem Munde des Scharfrichters hänge, gleich als wäre er angesaugt. — Merkwürdigerweise nahmen jetzt die vorüberkommenden *Redemanni* kaum mehr Notiz von dem Fremdling; sie betasteten ihn ohne jede Erregung und liefen dann ruhig weiter, als hätten sie ihresgleichen betastet. Es scheint, daß die ausgiebige Berührung mit *Redemanni*-Säften ihn weniger auffällig gemacht hatte. —

Nach einiger Zeit sah ich den gleichen *obscuriceps*-☞ wieder im Kampfe mit einem kleinen *Redemanni*-☞, wobei sich die gleiche Szene abspielte wie vorher. Wieder packte der erstere den letzteren an der Kehle und schnitt ihm glatt den Kopf ab¹⁾, was ca. 1 bis 1½ Minute währte. Und wieder ließen die Vorüberziehenden den Fremdling ruhig gewähren, ohne auch nur den geringsten Ver-

1) Diese Angriffsweise („Köpfen“) scheint verbreiteter unter den Termiten zu sein; denn Beaumont berichtet ganz ähnliches von seinem *Termes testaceus*.

such zu machen, dem bedrängten Kameraden zu helfen. Während dann der Mörder den Kopf seines Opfers wieder in der geschilderten Weise beleckte, konnte ich einiges über Haltung der verschiedenen Mundgliedmaßen beobachten: Die Mandibeln bleiben fast völlig ruhig, während die Maxillen fortwährend Kaubewegungen machen, d. h. über die Schnittfläche dahinstreichen, wohl um den Saft abzustreifen. Die Maxillentaster sind scheinbar außer Funktion gesetzt, denn sie sind so stark nach aufwärts gebogen, daß das Endglied auf die Oberfläche der Mandibeln zu liegen kommt und verharren die ganze Zeit bewegungslos in dieser Stellung. Von der Unterlippe und ihren Tastern konnte ich infolge des davorliegenden abgeschnittenen Kopfes nichts sehen. — — —

Ich wiederholte noch mehrmals diesen Versuch mit anderen *obscuriceps*-♀♀; stets mit dem gleichen Erfolge, d. h. stets gingen diese darauf aus, ihrem Gegner die Köpfe abzuschneiden.

Versuch Nr. 4: Nochmals ein *Termes obscuriceps*-Soldat zu *Termes Redemanni* gesetzt.

Heftige Erregung, sowohl auf Seite des Soldaten, als aller der Nestbewohner, mit denen er in Berührung kommt. Es begegnen ihm zwei *Redemanni*-Soldaten: Einige blitzartige Stöße gegen ihn und rasches, weites Zurückweichen von ihm, war das Werk eines Augenblickes. Sie kommen auch zunächst nicht wieder, sondern bleiben in respektvoller Entfernung von ihm stehen. Währenddessen kommt ein kleiner *Redemanni*-♂ heran, stürzt sich in großer Wut auf den Fremdling und packt ihn an der Unterseite (Brust). Längere Zeit liegen die beiden so verbissen da, der Soldat sich fortwährend bemügend, den Arbeiter loszuwerden — doch vergebens; die aufwärts gebogenen Mandibeln sind für einen solchen Zweikampf völlig untauglich. Die beiden oben genannten *Redemanni*-Soldaten stehen immer noch da, gleichwie Sekundanten; der eine von ihnen nähert sich auch einmal dem kämpfenden Paare, um dem Fremd-

ling hinterrücks einige Zitterstöße zu versetzen, zieht sich aber ehestens wieder in die sichere Entfernung zurück. — Nach einigen Minuten hat der *Redemanni*-♂ gesiegt; dem armen *obscuriceps*-Soldaten sind zwei Beine an der Coxa abgebissen; mühsam und zitternd hält er sich vorerst noch eine Weile auf den ihm noch verbliebenen Beinen, um aber bald zu sterben (vgl. damit Nr. 2, wo ebenfalls der Soldat dem kleinen ♂ unterlegen ist).

Versuch Nr. 5: *Termes obscuriceps*-Larven zu *Termes Redemanni* gesetzt.

a) Alte Soldatenlarve: Sie wird zwar als fremd erkannt, und sie selbst merkt sofort, daß sie unter Fremden ist; denn sie stößt anfangs ordentlich darauf los, so daß die *Redemanni*-♀♀ und Soldaten sogar vor ihr zurückweichen; — doch kommt es zu keinem Kampfe.

b) Arbeiterlarve (3. Häutung): Hier ist überhaupt kaum etwas von feindlicher Reaktion zu bemerken; die gegenseitige Berührung löst kaum mehr Zitterstöße aus. Ja, manche *Redemanni*-♀♀ belecken sogar die fremden Larven gleichwie ihresgleichen. —

Versuch Nr. 6: *Termes Redemanni*-Soldat zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Große Aufregung unter den *obscuriceps*; es bildet sich ein erregter krabbelnder Haufe um den fremden Soldaten, der wütend um sich stößt und dadurch seine Feinde zunächst vom Halse hält. Es dauerte aber nicht lange, so hatten ihn einige der kleinen *obscuriceps*-♀♀ an der Unterseite gepackt und überwältigt. Nach 2 Minuten lag der Soldat in den letzten Zuckungen auf dem Rücken. Auch hier beteiligten sich die *obscuriceps*-Soldaten nicht aktiv am Kampfe; sie ließen es sich genügen, im Vorbeigehen einige Zitterstöße auf den Fremdling zu geben, — das war alles!

Versuch Nr. 7: *Termes Redemanni*-♂ (major) zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Sofort fiel eine Anzahl großer und kleiner *obscuriceps*-♂♂ über den Eindringling her. Der eine packte ihn an den Mundteilen, der andere an den Beinen, der dritte biß ihm ein Loch in die Weiche und leckte dann gemächlich den daraus hervorgehenden Saft.

Versuch Nr. 8: *Termes Redemanni*-♂ (minor) zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Wieder gewaltige Aufregung im Nest. Sogleich stürzen 4—5 ♂♂ auf den Fremden los und verbeißen sich in ihm. Nach 1 Minute schon liegt er tot auf dem Rücken in einer Lache Flüssigkeit. Die Sieger taten sich nun gütlich an ihrem Opfer und leckten mit großer Gier sein Blut resp. seine Körperflüssigkeit.

Versuch Nr. 9: Wiederholung von Versuch Nr. 8.

Ebenfalls große Erregung. Zwei kleine *obscuriceps*-♂♂ verbeißen sich in die Unterseite des *Redemanni* und halten ihn so fest, bis ein großer *obscuriceps*-♂ herankommt und ihm in einigen Augenblicken den Kopf vom Rumpf trennt.

Versuch Nr. 10: *Termes Redemanni*-Larve (♀) zu *obscuriceps* gesetzt.

Kaum etwas von Aufregung zu merken.

Ein großer *obscuriceps*-♂ nimmt den Larvenkopf zwischen seine Mandibeln. Ich glaubte, es sei um die Larve geschehen; doch nach einigen Augenblicken läßt er sie wieder los und leckt sogar ein wenig an ihr herum. Die Larve läuft ziemlich schnell weiter; die ihr begegnenden *obscuriceps*-Soldaten stoßen zwar etwas auf sie ein, doch ohne Nachdruck; auch einige ♂♂ werden stutzig, doch keiner greift sie ernstlich an. —

Versuch Nr. 11: Wiederholung von Versuch Nr. 10.

Ganz ähnliches Verhalten wie im vorigen Versuch. Bemerkenswert erschien mir diesmal nur, daß die Soldaten rascher und feindlicher auf die fremde Larve reagierten als die Arbeiter.

Versuch Nr. 12: *Termes Redemanni*-♂ zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Sofort stürzten hier die Soldaten (Gegensatz zu den vorigen Fällen!) auf das große Männchen los und bissen sich an allen Seiten an ihm fest, ihre Leiber frei abstehen lassend, so daß der König bald wie ein Stachelschwein aussah! Die Arbeiter beteiligten sich auffallenderweise nicht an diesem Kampfe, während doch in allen vorher geschilderten Versuchen gerade sie es waren, welche dem Fremdling entgegentraten.

Versuch Nr. 13: *Calotermes militaris*-Soldat zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Ein Riese unter Zwergen! Sowie er einen *obscuriceps*-♀ oder Soldaten begegnet, begrüßt er ihn mit wuchtigen Zitterstößen. Treffen dieselben und kommt der Angegriffene dabei zwischen die Scheren, so ist er verloren. Eine ganze Anzahl *obscuriceps*-Soldaten werden auf diese Weise getötet oder wenigstens tüchtig verwundet. Gewöhnlich sah man nach dem blitzartigen Stoß den *obscuriceps* mit einem hervorquellenden blauschimmernden Blutstropfen dahinsinken. —

Doch blieben auch die *obscuriceps* dem Riesen gegenüber keineswegs untätig, sondern versuchten sich gegen ihn zu wehren und stießen ebenfalls heftig auf ihn ein. Anfangs richteten sie damit allerdings nicht allzuviel aus, bis es endlich einem Soldaten gelang, sich in den Hinterleib des Fremdlings einzubeißen; gleich darauf folgte ein zweiter, der ihn am Vorderbein, dann ein dritter, der ihn am Hinterbein packte, und endlich ein vierter, der sich an der Basis der linken Mandibel einbiß. Sie ließen nicht locker, und bald war ein Bein abgesäbelt und kurz darauf das andere. Nun fiel der Riese auf den Rücken, um nach einiger Zeit infolge weiterer Massacres zu verenden. —

Versuch Nr. 14: *Calotermes militaris*-♀ (resp. Larve) zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Die *Calotermes*-Larve ist sehr unbeholfen. Die ihr begegnenden *obscuriceps*-Soldaten fallen sie mit kräftigen Zitterstößen, meist gegen die Mundteile gerichtet, an. *Calotermes* zieht den Kopf so weit als möglich ein, macht mitunter einzelne plumpe Kopfbewegungen nach vorn, jedoch ohne jeden Erfolg. Denn bald ward ihr ein Fühler abgebissen, bald der andere zur Hälfte, bald ein Bein. Trotzdem wußte die Larve ihr Leben längere Zeit zu erhalten, mehr dadurch, daß sie sich so viel als möglich zu decken suchte oder durch aktive Verteidigung. — Auffallend war, daß es wieder in der Hauptsache Soldaten (und nicht Arbeiter) waren, die gegen den großen Eindringling feindlich reagierten; dies ging so weit, daß, wenn die *Calotermes*-Larve an einer Stelle vorbeikam, wo Arbeiter und Soldaten beisammen saßen, nur die letzteren auf sie losfuhren, während die Arbeiter sich völlig indifferent verhielten oder sie ruhig betasteten ohne dabei die geringste feindliche Miene zu zeigen (vgl. damit die Versuche Nr. 10, 11 und 12).

Versuch Nr. 15: *Termes obscuriceps*-Arbeiter und Soldaten zu *Calotermes militaris* gesetzt.

Sowie ein *obscuriceps*-♂ einer *Calotermes*-Larve begegnet, weichen beide voneinander zurück. Manchmal versuchte letztere einige plumpe Stöße gegen die Fremdlinge auszuführen. Andererseits konnte man auch mehrfach sehen, wie ein *obscuriceps*-♂ ohne jede feindliche Reaktion einen *Calotermes* betastete.

Anderß verhielt sich der Soldat von *obscuriceps*: Dieser zeigte eine ausgesprochen feindliche Reaktion gegen *Calotermes*, ging mit Zitterstößen gegen ihn los und suchte sich mit großer Energie an ihm festzubeißen.

Versuch Nr. 16: *Eutermes ceylonicus*-Soldat (Nasutus) zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Der *ceylonicus*-Soldat stürzt sofort auf einen *obscuriceps*-Soldaten los und gerät mit ihm in heftigen Kampf. Der *Eutermes*

trommelt mit seiner Nase verzweifelt auf den Gegner ein, und dieser stößt und beißt nicht weniger wild um sich. Beide verbeißen und überschlagen sich und fallen in einen Spalt. Als ich sie wieder herauszog, war die „Nase“ nahe an der Basis abgebissen, und der Nasutus so völlig kampfunfähig gemacht. — Noch zweimal sah ich die gleiche Verstümmelung, so daß wir wohl mehr als bloßen Zufall darin erblicken können, zumal ja die „Nase“ die Hauptwaffe des Nasutus darstellt.

Versuch Nr. 17: Mehrere *Eutermes ceylonicus*-Soldaten und Arbeiter zu *Termes obscuriceps* gesetzt.

Wider Erwarten entstand kein allgemeiner Kampf, sondern die beiden Arten suchten sich so viel als möglich auszuweichen. Sowie sich zwei Individuen begegneten, fuhren beide blitzartig schnell, rückwärts oder seitwärts (wie Krabben) laufend, weit von einander zurück. — Nur selten kam es zu ernsteren Konflikten.

Versuch Nr. 18: Mehrere *Eutermes ceylonicus* aus verschiedenen Kolonien zusammengesetzt.

Sie erkannten sich sogleich als Fremde, gerieten bei gegenseitiger Berührung auch in zitternde Bewegung; doch nirgends kam es zu einem ersten Kampf.

Versuch Nr. 19: Mehrere *Eutermes monoceros* aus verschiedenen Kolonien zusammengesetzt.

Auch diese erkannten sich sofort als Fremde, die Soldaten stießen mit Zitterschlägen aufeinander los, wichen aber — gleichwie Florettfechter — ebenso schnell wieder zurück; und zwar führten sie diese Szene drei- oder viermal nacheinander auf, ohne sich indes ein Leids zuzufügen. — Zu einem erneuten Kampf auf Tod und Leben sah ich es hier überhaupt nicht kommen. — Die Arbeiter verhielten sich indifferent.

Versuch Nr. 20: Beobachtungen über den Soldaten von *Coptotermes ceylonicus*.

Der *Coptotermes*-Soldat läßt, wenn man ihn reizt, einen dicken Tropfen einer weißen kautschukmilch-ähnlichen Flüssigkeit durch den großen Stirnporus austreten, weshalb man die *Coptotermes* allgemein auch als „Milchtermiten“ bezeichnet¹⁾. Der Tropfen fließt über die Oberlippe und Mandibeln, diese völlig bedeckend und, wie es scheint, auch verklebend.

Gewöhnlich tritt die Flüssigkeit erst aus, nachdem das Tier einige Zeit gereizt wurde, und nachdem es zugebissen hat. Als sehr aggressiv kann man die *Coptotermes*-Soldaten nicht bezeichnen; sie gehen vielmehr recht langsam und phlegmatisch gegen den Feind vor, arbeiten aber um so sicherer. In die menschliche Haut beißen sie sich so fest, daß bei Entfernung der Kopf stecken bleibt und abreißt. Ihr Biß schmerzt empfindlich (wie ein brennender Stich), besonders an den dünneren Hautpartien (zwischen den Fingern usw.). — Einmal reizte ich einen Soldaten mit der Pinzette, er schnappte einigemal in die Luft, dann quoll der große Milchtropfen aus der Stirne, der die Mundteile überschwemmte und das Tier an der Pinzette so festklebte, daß es nicht mehr loskam und zur Untätigkeit verbannt ward.

Versuch Nr. 21: *Coptotermes ceylonicus* und *Eutermes monoceros*. —

Ich setzte mehrere Soldaten der beiden Arten zusammen. Sie erkannten sich sofort als Feinde und stießen rasch aufeinander los, um aber gewöhnlich ebenso schnell wieder voreinander zurückzuweichen. Mehrmals kam es indessen auch zum ernstesten Kampf, wobei *Coptotermes* den Gegner mit seinem weißen Saft derart einseifte, daß er kampfunfähig wurde.

1) Hierher gehört auch der große Schädling der Kautschukbäume, *Coptotermes Gestroi* Wasm. —

Bisweilen sah ich auch einzelne Paare so miteinander verklebt, daß beide nichts mehr machen konnten.

Versuch Nr. 22: *Eutermes ceylonicus*-Soldat und eine Ameise (*Centromyrmex Feae* Em.).

In diesem Kampfe kommt die ohnehin sehr unbeholfene Ameise (die wahrscheinlich termitophil ist, s. Anhang) sehr schlecht weg. Der *Eutermes*-Soldat schlägt mit seiner Nase heftig auf die Ameise ein und beschmiert deren Vorderfüße so ausgiebig mit seinem Nasensekret, daß dicke Erdklumpen daran hängen bleiben und die Ameise fast gänzlich unfähig wird, sich weiter zu bewegen. Andere Nasuti klebten sich mit ihrer Nase an den Mittel- und Hinterbeinen der Ameise an und hielten sie auf diese Weise fest (wie die Kiefersoldaten mit ihren Mandibeln), bis ich die Unglückliche befreite.

Versuch Nr. 23: „Badeexperiment“.

Ich badete einen *Termes Redemanni*-♂ (major) in der mit Wasser verdünnten Brühe¹⁾ von *Termes obscuriceps*-♂ (major), und setzte ihn dann in das *obscuriceps*-Nest, aus welchem letzterer stammte. — Es war wenig von einer feindlichen Reaktion zu sehen. Die *obscuriceps*-Soldaten schienen zwar zu erkennen, daß etwas nicht in Ordnung ist, und stießen auch zuweilen auf den maskierten Fremdling, doch ohne Nachdruck. Die *obscuriceps*-♀♀ betrachteten ihn ein wenig erregt, taten ihm aber nichts zuleide. Nach 10 Minuten lief der gebadete *Redemanni* noch völlig intakt im Nest herum. — Merkwürdig war dabei, daß auch der *Redemanni* keine feindliche Reaktion gegen die *obscuriceps* zeigte.

Versuch Nr. 24: „Badeexperiment“.

Ein *Redemanni*-♂, ungebadet, jedoch mit einer in *obscuriceps*-Brühe getauchten Pinzette gepackt und in das gleiche *obscuriceps*-

¹⁾ Die Termiten sind sehr empfindlich gegen fremden Termitensaft und gehen vielfach zugrunde, wenn man sie mit reiner, unverdünnter Brühe bestreicht.

Nest gesetzt. Auch hier kaum eine feindliche Reaktion! — Kontrollversuch: Gleich darauf ein anderer *Redemanni*, mit einer reinen Pinzette gepackt und in dasselbe Nest gesetzt, wird sofort überfallen und getötet.

Versuch Nr. 25: „Badeexperiment“.

Ein *obscuriceps*-♂ (major) wurde in *Redemanni*-Brühe gebadet und wieder in sein altes Nest zurückgesetzt. Es geschah ihm nichts, wenn er auch eine Zeitlang Gegenstand aufmerksamer und neugieriger Betastung von seiten seiner Geschwister war.

Versuch Nr. 26: „Badeexperiment“. Ein *obscuriceps*-Soldat in der Eibrühe von *Redemanni* gebadet und wieder in sein Nest zurückgesetzt, vermochte ebenfalls keine feindliche Reaktion zu erregen. Im Gegenteil: die Eibrühe scheint sogar gut zu schmecken, denn bald versammeln sich 4—5 Arbeiter um den Gebadeten, um ihn von allen Seiten zu belecken.

* * *

Trotzdem die Versuche nicht allzu zahlreich sind, können doch schon einige allgemeinere Schlüsse daraus gezogen werden. Zunächst über die Kampfweise der verschiedenen Gattungen: Der *Termes*-Soldat benutzt als Hauptwaffe seine Kiefer, die er als Dolch oder Schere gebraucht; der *Capri-terms*-Soldat kämpft ebenfalls mit seinen (langen, asymmetrischen) Kiefern, jedoch gewöhnlich so, daß er damit den Feind weit von sich schleudert; der *Eutermes*-Soldat verwendet als Hauptwaffe seine „Nase“, mit der er auf den Feind lostrommelt, ihn zugleich mit dem Nasensekret beschmierend; und der *Coptotermes*-Soldat verteidigt sich mit seinem „Milchsaft“, mit dem er den Feind dermaßen einseift und verklebt, daß derselbe kampfunfähig gemacht wird. — Als eine besondere Eigentümlichkeit sei auch noch das „Köpfen“ der *Termes obscuriceps*-♂♂ hervorgehoben.

Sodann zeigte sich aus einer Reihe von Versuchen ein wesentlicher Unterschied zwischen Arbeitern und Soldaten (wenigstens soweit es die Gattung *Termes* betrifft), den wir etwa folgendermaßen formulieren können: Handelt es sich um gleich große Gegner, so werden dieselben in erster Linie von den Arbeitern bekämpft, während die Soldaten dem Kampf möglichst auszuweichen versuchen (s. Versuche Nr. 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9). Handelt es sich dagegen um viel größere Gegner, so sind es umgekehrt die Soldaten, die den Kampf aufnehmen, während die Arbeiter sich mehr oder weniger indifferent benehmen (s. Versuche Nr. 12, 13, 14). Dies mag daher rühren, daß im ersteren Fall die Soldaten infolge ihrer Organisation (Kieferbildung) im Nachteil sind; denn sowie es einem Arbeiter gelingt, den Soldaten an der Unterseite zu packen (und darauf zielen es die Arbeiter ab), so ist der Soldat verloren, weil die aufwärts gebogenen Kiefer es ihm unmöglich machen, den ventral festgebissenen Feind zu erreichen. Bei einem ihn an Größe weit überragenden Feind dagegen fällt dieses Moment weg, und die scharfen Scherenkiefer des Soldaten können gut zur Geltung kommen.

Der Termitensoldat ist eben sehr einseitig spezialisiert, und zwar in erster Linie für die Verteidigung der Nesteingänge. Dabei steht er gewöhnlich so, daß nur der harte Kopf dem Feinde zugänglich ist, während der weiche Hinterleib und vor allem die Unterseite vollkommen geschützt und den Angriffen entzogen ist. — Die aufwärts gebogenen Kiefer, die im freien Zweikampf eine so unbrauchbare Waffe darstellen, sind ganz vorzüglich geeignet für die eigentliche Funktion der Soldaten. Denn durch die Aufwärtskrümmung der Mandibeln hat die Natur das schwierige Problem gelöst, daß der Soldat nicht nur die Öffnungen mit seinem Schädel verstopfen, sondern zugleich auch dem Feinde seine scharfen Kiefer entgegenstrecken und gegen ihn anwenden kann¹⁾, worauf auch schon Trägårdh hingewiesen hat. — —

1) Darin ist der Termitensoldat dem Ameisentürwächter (*Colopobsis*) überlegen, der sich damit begnügen muß, mit seinem dicken Kopf die Eingänge einfach zuzustopfen.

Weiter können wir den Versuchen (Nr. 10 und 11) entnehmen, daß fremde Larven eine weit geringere feindliche Reaktion auslösen als fremde Imagines. Aus eben diesen Versuchen (Nr. 10 und 11) scheint zugleich auch hervorzugehen, daß die Soldaten schärfere Sinnesorgane zur Perzeption von Fremdgerüchen besitzen als die Arbeiter. —

Daß die Erkennung von Freund und Feind mit Hilfe des Geruchsinnens (resp. Kontaktgeruchs) stattfindet, lehren endlich die Badeexperimente, die allerdings noch sehr erweiterungsbedürftig sind, sowohl in Zahl als in Kombination.

III.

Versuche über die Lichtempfindlichkeit.

Im ersten und zweiten Kapitel sind mehrere Tatsachen angeführt, welche beweisen, daß die alte, bisher allgemein verbreitete Annahme von der großen Lichtscheuheit der Termiten ein Irrtum ist, ja, daß von einer eigentlichen Lichtscheuheit überhaupt gar nicht die Rede sein kann. — So sahen wir *Termes Redemanni* und *obscuriceps* am hellen Tage im grellsten Sonnenschein ihre Bauten aufführen, sahen beim Eröffnen ihrer festen Burgen zahlreiche Soldaten gegen die hell beschienenen Öffnungen strömen, sahen ferner *Eutermes monoceros*, unbekümmert um die Sonne, ihre Prozessionen unternehmen, sahen die Soldaten von *Eutermes ceylonicus* ihre Retortenköpfe stets dem Licht aussetzen, indem sie die Öffnungen der Nestdecke damit verstopfen, sahen die Arbeiter derselben Spezies das schützende Nest überhaupt ganz verlassen, um im Sonnenschein auf der weißen Unterlage Karussell zu laufen, und sahen endlich, daß auch das Königspaar und sein Hofstaat sich durchaus nicht stören ließen, wenn sie dem Licht ausgesetzt wurden. Fürwahr Gründe genug, das Vorhandensein einer ausgesprochenen Lichtscheuheit (Photophobie) ohne weiteres in Abrede stellen zu dürfen.

Dennoch machte ich auch noch einige Experimente zu dieser Frage; wenig zwar, doch immerhin genügend, unsere aus

den vielen Beobachtungen im Freien gewonnenen Anschauung zu bestätigen. Ich arbeitete mit verschiedenfarbigen Gläsern, die ich über ganz flache Beobachtungsnerter legte, und über die, um eventuelle Nebenwirkungen der Wärmestrahlen auszuschalten, eine Glasschale mit Wasser gesetzt wurde. Über die Ergebnisse dieser Versuche (es waren im ganzen 10) kann ich mich kurz fassen, da sie alle mehr oder weniger auf das gleiche Resultat hinausliefen, d. h. vollkommen negativ ausfielen!

Manchmal währte ich zwar, daß gewisse Farben bevorzugt würden — so schien es z. B. anfänglich, als ob *Eutermes monoceros* eine Vorliebe für Rot gegenüber Blau und Grün hätte. Doch mehrfach angestellte Wiederholungen solcher Versuche ergaben gewöhnlich, daß es sich entweder um einen reinen Zufall gehandelt hatte, oder ein anderer Faktor (größere Feuchtigkeit auf der roten Seite) dabei im Spiel gewesen war. Besonders lehrreich war ein Kollektivversuch, den ich mit vier Arten zugleich anstellte: Ein lang rechteckiges Beobachtungsnest wurde durch drei Zwischenwände in vier voneinander streng getrennte Gänge geteilt. In jeden derselben setzte ich eine andere Termitenspezies in mehreren Exemplaren (Soldaten und ♀♀), nämlich *Eutermes monoceros* und *ceylonicus*, und *Termes Redemanni* und *obscuriceps*. Dann wurden verschiedene Gläser darüber gedeckt — z. B. zur Hälfte rot und grün, oder rot und blau, oder rot und weiß, oder schwarz und weiß usw., — und mit dem oben geschilderten Schutz gegen Wärmestrahlen versehen, der Sonne ausgesetzt. Es war geradezu auffallend, wie absolut indifferent sich die Termiten gegen die verschiedenen Farben verhielten, und zwar alle vier Arten in gleicher Weise. Völlig unregelmäßig verteilten sie sich in die beiden verschieden belichteten Nestabteilungen, und selbst vollkommene Verdunkelung der einen Hälfte vermochte darin keine Änderung herbeizuführen. — Damit ist die Unempfindlichkeit (resp. das Fehlen photodermatischer Empfindungen) der genannten Termiten gegen die Lichtstrahlen, von welcher Wellenlänge diese auch sein mögen, auch experimentell erwiesen.

4. Kapitel.

Ökonomisches.

Wenn man von den ungeheuren Verwüstungen gelesen hat, welche in tropischen Ländern durch die Termiten verursacht wurden, oder wenn man gar „die Termiten als die ärgsten Feinde der menschlichen Zivilisation“ beschuldigt gefunden hat, wird der Ceylonreisende fürs erste recht enttäuscht sein, allerdings in angenehmer Weise. Hat man sich doch schon auf einen ständigen erbitterten Kampf gegen den unsichtbaren millionenköpfigen Feind gerüstet, sich mit termitensicheren Koffern versehen usw.; und hat im Geiste schon einen guten Teil seiner Kleider und Schuhe von Termiten durchlöchert und zerstört gesehen — und nun trifft nichts von alledem zu¹⁾. Während meines zweimonatlichen Aufenthaltes auf Ceylon hatte ich persönlich nicht eine einzige unangenehme Begegnung mit Termiten, ja ich habe nirgends in den Rasthäusern oder Hotels irgendwelche Spuren von Termitenzerstörung gesehen. Das gleiche berichteten mir fast alle Touristen, denen ich begegnete, und nicht selten mußte ich die Bemerkung hören, daß die Schilderungen in den Reisebeschreibungen usw. über Termitenschäden doch stark übertrieben seien.

Wenn nun auch zugegeben werden mag, daß die auf Ceylon vorkommenden Arten in ihrer Zerstörungskraft den Afrikanern (*Termes bellicosus*, *natalensis* usw.) und Australiern etwas nach-

¹⁾ Es sind mir allerdings viele Kleidungsstücke verloren gegangen, aber nicht durch Termiten, sondern durch diebische Singalesenboys.

stehen, so kann dies allein unmöglich das Zurücktreten von Termitenschäden auf der Perlinsel erklären.

Der Grund für diese Erscheinung ist vielmehr in anderen Umständen zu suchen: Einmal darin, daß man in Ceylon oder wenigstens in dem von den Reisenden hauptsächlich besuchten zentralen Teil der Insel, der vollkommen moderne europäische Kultur besitzt, den Termiten mit allen Mitteln zu Leibe geht, sowohl durch direkte Bekämpfung als vor allem durch weitgehendste Prophylaxe, indem man alle Ansiedelungs- und Angriffsmöglichkeiten tunlichst ausschaltet. Der Architekt, der ein Haus errichtet, der Ingenieur, der eine Bahn zu bauen hat, der Pflanzler, der eine Plantage anlegt, ist stets auf prophylaktische Maßnahmen gegen Termitenschaden bedacht, und zwar keineswegs in letzter Linie.

Soll irgendwo ein Bau ausgeführt werden, so wird zunächst der Grund und Boden einer genauen Prüfung unterzogen, ob Termiten vorhanden sind, in welchem Falle dieselben zuerst gründlichst vernichtet werden¹⁾. Und sodann — das ist die Hauptsache — verwendet man möglichst nur solches Material, welches termitenfest ist, also Stein, Eisen und solche Hölzer, die erfahrungsgemäß den Angriffen der Termiten nicht ausgesetzt sind. Das Wichtigste ist, daß die Teile des Hauses, die mit dem Erdreich direkt in Berührung kommen, also die Fundamente, der Fußboden usw., völlig aus Stein sind; und bei letzterem kommt es noch besonders darauf an, daß keine Fugen oder Spalten in ihm enthalten sind. Denn die unscheinbarsten Risse genügen, den Termiten Zutritt zu verschaffen. Daher eignen sich am besten Zementböden, die man denn auch allenthalben antrifft. —

Aber trotz dieser Vorsichtsmaßregeln gelingt es durchaus nicht immer, sein Haus termitenfrei zu halten. Im Gegenteil! werden, wie mir die Herren Green und Petch vorführten, die meisten Häuser von Zeit zu Zeit von den Termiten heim-

1) Über die Vernichtungsmittel wird unten noch berichtet.

gesucht, und mehr oder weniger beschädigt; jedoch wird die Invasion, dank der Bauart, gewöhnlich bald entdeckt, so daß eine gefährliche Verbreitung oder gar eine Katastrophe (Hauseinsturz) meistens vermieden werden kann. Die Termiten werden dann schnellstens vertrieben und die kleinen Schäden stets gleich wieder repariert, so daß der Fremde selten etwas davon gewahr wird. Das ist der zweite Grund für die eingangs erwähnte Erscheinung. Es ist also ein arger Trugschluß, wenn der Tourist deshalb, weil er keine eingestürzten Paläste sieht und weil ihm des nachts nicht sein Nachtkleid vom Leibe gefressen wird, ohne weiteres die Termiten Ceylons als absolut harmlos hinstellt. Wer sich etwas Mühe gibt, den Termitenschäden nachzugehen, wird bald erkennen, daß von einer Harmlosigkeit nicht die Rede sein kann, sondern daß vielmehr auch auf Ceylon trotz aller Vorsichtsmaßregeln die Termiten immer noch eine furchtbare Plage bilden, die dem Lande jährlich Unsummen kostet. Wenn auch der einzelne Schaden nur gering erscheinen mag, so stellen doch all die Tausende und aber Tausende von solchen kleineren Zerstörungen summiert immerhin ein gewaltiges Objekt dar.

Sehr lehrreich in dieser Beziehung war mir ein Besuch im Bungalow des Herrn Petch. Fürs erste konnte ich nichts davon merken, daß hier Termiten gehaust hatten, doch von Herrn Petch aufmerksam gemacht, tauchten plötzlich allenthalben die Spuren zerstörender Termitentätigkeit vor meinen Augen auf. Hier war ein neuer Dachbalken an Stelle eines zerfressenen eingezogen, dort ein neuer Türpfosten; hier waren die Termiten innerhalb des Mauerwerkes durch die Fugen zu einem Bilderrahmen oder einem Wandschrank emporgekommen, um ihre deutlichen Spuren zu hinterlassen, dort waren sie durch minutiöse Spalten im Zementboden zu den Teppichen und Matten gelangt und hatten große Löcher aus ihnen herausgefressen usw. Auch Schuhwerk und Kleider sind des öfteren arg mitgenommen worden, so daß also Herr Petch durchaus nicht über eine zu große Harmlosigkeit der Ceylontermiten klagen konnte. — Bei Herrn

Green konnte ich ebenfalls manches über Termitenarbeit lernen: Hier hatten sich die Termiten (*Leucotermes ceylonicus* n. sp.) hauptsächlich in der Werkstatt eingenistet und sich an den verschiedenen Werkzeugen gütlich getan, wie aus dem beigegebenen Stillleben (Fig. 56) zu ersehen ist. — Und wie in diesen beiden Bungalows, so wird es auch in den meisten anderen Häusern aussehen, so daß wohl jeder Hausbesitzer alljährlich nicht geringe Abschreibungen sowohl auf den Wert des Hauses, wie auch der Einrichtung vornehmen muß.

Der Termitenschaden beschränkt sich aber nicht allein auf die Häuser, sondern macht sich auch außerhalb derselben allenthalben, und zwar oft in recht unangenehmer Weise,

bemerkbar. Ist es doch höchst lästig, wenn in den Gärten mitten auf den gut gepflegten Wegen große Kamine herauswachsen, oder wenn in Blumenbeeten oder auf Rasenplätzen harte nackte Erdhügel entstehen, die die Grasnarbe völlig verdrängen.

Abgesehen von der Verunstaltung des Landschaftsbildes kann auch empfindlicher Schaden daraus erwachsen, wenn es sich nämlich um Weideplätze handelt; denn da an solchen ohnehin kein Überfluß herrscht, macht sich der durch Termiten verursachte Ausfall an Gras recht wohl fühlbar. Man muß nur einmal solche mageren trockenen Weiden gesehen haben, mit denen die Kühe in Ceylon vielfach vorlieb nehmen müssen — dann wird man gewiß einsehen, daß es durchaus nicht gleichgültig ist, wenn von dem so spärlichen Futter noch ein



Fig. 56. Verschiedene Gebrauchsgegenstände aus der Werkstatt des Herrn Green, von Termiten zerfressen.

nicht geringer Teil von den Termiten vernichtet wird. — Es brauchen übrigens nicht immer gerade richtige Hügel zu sein, sondern auch durch rein unterirdische Nester kann der Graswuchs zerstört werden. Und an solchen ist kein Mangel; nimmt man doch an, daß nicht weniger als zwei Drittel der Insel von Termiten unterminiert sind (Green)!

Durch diese ausgedehnte Miniertätigkeit können die Termiten natürlich auch den Straßen-, Bahn- und Dammbauten¹⁾ recht gefährlich werden, zumal sie dabei meistens auch noch die dazu verwendeten Holzteile (Schwellen²⁾, Pfähle usw.) zerstören.

Als dritte Kategorie von Termitenschäden endlich ist die direkte Verwundung resp. Vernichtung lebender Pflanzen zu nennen. Wenn es auch nur wenige Termitenarten sind, die (in Ceylon) in dieser Weise verderblich werden — nämlich wohl nur die beiden *Coloterme*s-Arten (*Greeni* Desn. und *militaris* Desn.) und vielleicht auch noch *Coptoterme*s *ceylonicus* n. sp.³⁾ — so ist ihr Schaden dennoch ein recht empfindlicher, weil er häufig die Hauptkulturpflanze Ceylons, den Tee, betrifft.

Alles, was wir über die „Teetermiten“ wissen, verdanken wir Herrn Green, und ich halte mich deshalb auch ziemlich wörtlich an seine Ausführungen: Die Teetermiten (*Caloterme*s *Greeni* Desn. *militaris* Desn.) kommen sporadisch in den meisten Teedistrikten vor, völlig unabhängig von der Höhenlage. Ihre

1) Doflein (Ostasienfahrt S. 450) berichtet von den großen Schwierigkeiten, mit denen infolge der ständigen Miniarbeit der Termiten die Erhaltung der Dämme (für die Chausseen) mitunter verbunden ist.

2) Aus diesem Grunde verwendet man jetzt in Termitenländern meistens eiserne Schwellen. Würde es gelingen, durch geeignete, lange wirkende Imprägnation „termitenfeste“ Holzschwellen herzustellen, so würde dies nicht nur für den Bahnbau, sondern auch für die koloniale Forstwirtschaft von allergrößter Bedeutung sein. Ich begrüßte es daher mit Freuden, als die „Deutsche Teerprodukten-Vereinigung“ (Essen-Ruhr) sich mit mir zwecks Inangriffnahme dieses wichtigen Problems in Verbindung setzte. Da bei der genannten Gesellschaft die gesamte deutsche Erzeugung an Steinkohlenteeröl syndiziert ist, und ihr außerdem auch die größten deutschen Imprägnierfirmen (z. B. Rütgerswerke A.-G.) angehören, so ist gerade sie wohl in erster Linie dazu berufen, das Termitenproblem zu lösen.

3) Bugnion entdeckte noch eine zweite *Coptoterme*s-Art, mit „gelber Milch“, die er als *flavus* beschreibt.

Biologie war bis vor kurzem noch gänzlich unbekannt; erst in den letzten Jahren gelang es dem unermüdlichen Herrn Green, durch eingehende Beobachtungen im Lindula Distrikt die Lebensweise der Schädlinge einigermaßen aufzuklären. Auf der genannten Estate war die „Termitenpest“ schon seit mehreren Jahren bekannt, doch hatte man keine Versuche gemacht, dieselbe auszurotten. Die Folge war, daß sie sich stark ausbreiten konnte, und allenthalben kleine und größere befallene Orte zu konstatieren waren. Die genaue Untersuchung der befallenen Büsche zeigte, daß der Hauptstamm und die stärkeren Zweige, sowie auch die Hauptwurzeln meistens vollkommen ausgehöhlt waren, so daß vielfach nur noch die äußersten Schichten übrig blieben (Fig. 57). Da aber gerade in diesen die Saftleitungen enthalten sind, so kommt es, daß trotz der enormen inneren Zerstörungen der befallene Busch ruhig weiter grünt, ja äußerlich sich in nichts von den termitenfreien Büschen unterscheidet. Erst beim Beschneiden, oder wenn man beim Durchgehen der Felder an einen solchen Busch anstößt, merkt man, wie es um ihn bestellt ist.

Die ausgefressenen Partien werden meistens wieder ausgefüllt mit Erde, was für den Busch natürlich sehr vorteilhaft ist, nicht nur dadurch, daß er wieder größere Stabilität erlangt, sondern auch dadurch, daß ihm mit der Erde neue Nährstoffe gegeben werden, welche ihm durch Adventivwurzeln, die von der Innenseite der stehengebliebenen Wand hervorsprossen, zugeführt werden. — Beim Ausgraben eines befallenen Busches konnte man keine Spuren weiterführender Galerien entdecken, ebensowenig, als sich Termiten in dem umgebenden Boden finden ließen. Es scheint also, daß jede Kolonie für sich einen einzelnen Busch bewohnt, d. h., daß sie keine Verbindungen mit benachbarten Büschen oder mit unterirdischen Nestteilen unterhält.

Wenn man einen befallenen Busch aufspaltet, so findet man in ihm alle Entwicklungsstadien: Larven in allen Größen, durchsichtig weiß, und Arbeiter gelblichweiß mit dunkleren Flecken auf dem Adomen, ferner Soldaten mit mächtigen, rötlichbraunen

Köpfen und Säbelmandibeln, und endlich einige flügellose „Imagines“, von der gleichen Statur wie die Arbeiter, jedoch stärker

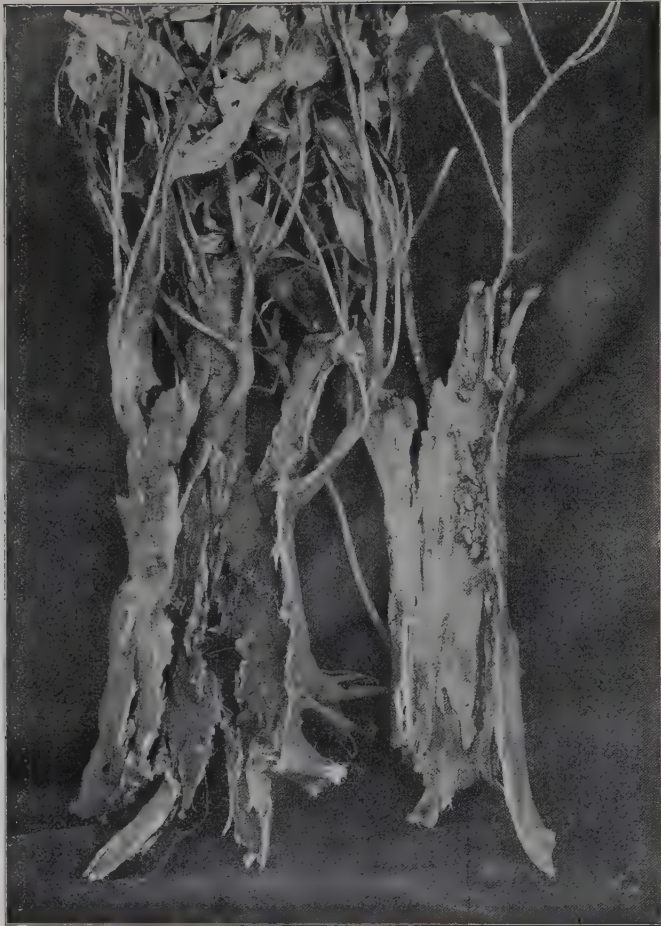


Fig. 57. Grünender Teebusch, dessen Stamm von *Caloterme militaris* völlig ausgehöhlt ist.

chitinisiert und mit einfarbig rötlichbraunem Kolorit mit starkem Glanz¹⁾. Eine stärker differenzierte „echte“ Königin würde da-

1) Diese Angaben Greens sind dahin zu berichtigen, daß *Caloterme* überhaupt nur zwei Kasten: Geschlechtstiere und Soldaten, besitzt, also einer eigentlichen Arbeiterkaste entbehrt. Was Green als Arbeiter bezeichnet, sind die Larven der Geschlechtstiere, die allerdings funktionell den Arbeitern der anderen Termiten gleichzusetzen sind. Die rötlichbraunen flügellosen Imagines („wing-

gegen niemals gefunden, ebensowenig konnten jemals Eier entdeckt werden. Bei der Sektion der braunen „wingless adults“ ließen sich allerdings Eier im Hinterleib feststellen, doch waren dieselben wesentlich größer als die gewöhnlichen Termiteneier, so daß man, in Verbindung mit dem ständigen Fehlen von Eiern im Nest, vielleicht die Vermutung äußern kann, daß diese Ersatzweibchen vivipar sind. Jedenfalls weicht also die Teetermite biologisch in mehreren Punkten von den anderen Termiten nicht unbeträchtlich ab. — Wie die Verbreitung von einem Busch zum anderen stattfindet, ist (bei dem Fehlen geflügelter Weibchen) völlig unaufgeklärt.

Da, wie gesagt, die befallenen Teebüsche noch eine Zeitlang weitergrünen und Ernte geben¹⁾, so erscheint es natürlich etwas radikal, dieselben kurzweg auszureißen und zu entfernen, und es fehlte deshalb nicht an Versuchen, die Termiten in dem stehenden Busch (ohne diesen selbst zu zerstören) zu vernichten. Leider aber haben die darauf abzielenden Bemühungen bis jetzt zu keinem Resultat geführt. Der unten noch näher zu besprechende „Ant-Exterminator“, der sich in den meisten anderen Fällen so ausgezeichnet bewährte, hat hier versagt, indem es — wohl infolge der nachgefüllten Erde — nicht gelang, die giftigen Gase in allen die feinen Galerien und Höhlen, in denen die Termiten sich aufhalten, zu bewegen. —

Der Tee ist übrigens nicht die einzige Pflanze, welche von *Calotermes* heimgesucht wird; wir finden vielmehr die verschiedensten Sträucher und Bäume zuweilen davon befallen. Ich erwähne hier nur noch einen im Ausgehen befindlichen Kakao-baum, den ich an einen der letzten Tage meines Aufenthaltes im Garten traf, und der von einer *Calotermes spec.* — leider ver-

less adults“) sind neotenische („unechte“) Königinnen, die aus jenen Larven gezogen sind. Es scheint, daß die fraglichen *Calotermes* sich ausschließlich, oder wenigstens größtenteils durch Neotenen fortpflanzen, wie dies ja auch von anderen Termiten (*Leucotermes lucifugus*, *Armitermes neotenicus*) bekannt ist.

1) Gewöhnlich gehen die befallenen Büsche an ihrer großen Brüchigkeit zu Grunde, indem starker Wind und eine kräftigere Berührung von Seiten des ausputzenden („pruning“) Kulis genügt, den Busch zu Fall zu bringen.

säumte ich, Belegexemplare davon mitzunehmen, so daß ich die Art nicht angeben kann — besetzt war. Die nähere Untersuchung zeigt, daß an manchen Stellen nur die weicheren Partien der Jahresringe ausgefressen waren, so daß ein ähnliches Bild entstand wie beim Fraß der Roßameise (*Camponotus ligniperdus*) (Fig. 58), an anderen Stellen dagegen gänzlich unregelmäßige Gänge¹⁾ ausgenagt waren. Ob das Absterben durch die

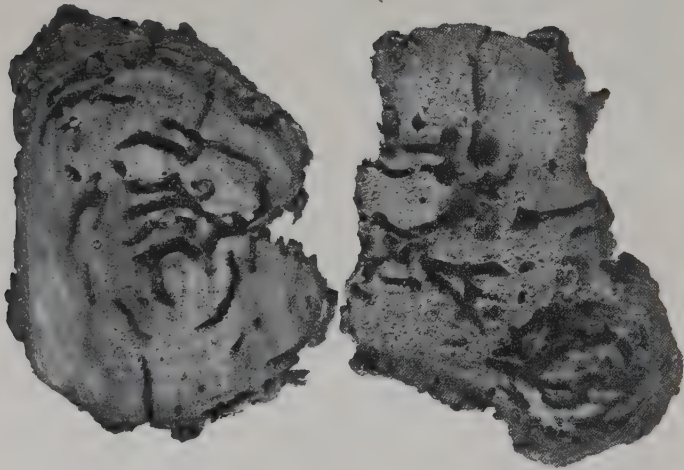


Fig. 58. Querschnitte durch einen Kakaostamm mit Fraßgängen von *Calotermes* spec.

Termiten verursacht war, oder ob der Baum schon vorher kränkelte und vielleicht deswegen erst von den Termiten aufgesucht wurde, konnte ich in diesem Falle nicht entscheiden. —

Weit mehr als die „Teetermite“ ist heute eine andere Termite auf aller Lippen, obwohl sie bis jetzt in Ceylon noch gar nicht aufgetreten ist, nämlich *Coptotermes Gestroi* Wasm. Vergreift sich diese doch an dem höchsten und heiligsten, was der heutige Kulturmensch des tropischen Asiens kennt — dem Kautschukbaum (*Hevea brasiliensis*)! „Rubber“ — das ist das Zauberwort, welches die Herzen der dortigen Weißen höher schlagen läßt, welches das ganze Fühlen und Denken gegen-

1) An manchen Stellen in den Gängen waren größere oder kleinere, körnelige Massen (Exkrememente?), die ihrer feineren Struktur nach an die Pilzgärten der pilzzüchtenden Termiten erinnerten.

wärtig beherrscht, und welches überall — sei es im glänzenden Speisesaal der Grandhotels oder im kleinsten Rasthaus — immer und immer wieder ausgesprochen wird. Und dieser Rubber, der so unendlich viel Geld ins Land bringt wird von obigem *Coptotermes Gestroi* Wasm. bedroht¹⁾. Er hat sich allerdings, wie gesagt, bis jetzt noch nicht auf Ceylon selbst bemerkbar gemacht, unsomehr aber auf der benachbarten Halbinsel Malakka, wo ungefähr 1 % der so kostbaren Saft spendenden Bäume²⁾ von ihm befallen und vernichtet werden. Dieser Prozentsatz erscheint, von der Ferne betrachtet, ja durchaus nicht schlimm; doch wer gesehen hat, mit welcher inbrünstigen Liebe jeder Baum angebetet wird, der kann wohl ermessen, welchen Schmerz der Farmer durch den Anblick jeder absterbenden Pflanze empfindet, und welche Angst ihn erfüllt, daß bald noch mehr seiner Lieblinge dieser Pest zum Opfer fallen könnten. So ist es auch verständlich, daß der Pflanzerverband der Federated Malay States eine Belohnung von 5000 £ (= 100 000 M) ausgeschrieben hat, für die Erfindung eines wirksamen Bekämpfungsmittels der Kautschuktermite. — Wie zu erwarten war, veranlaßte diese lockende Verheißung eine wahre Flut von Ratschlägen aus der ganzen Welt. Doch keines der empfohlenen Mittel³⁾ befriedigte das Preisrichterkollegium, so daß die 5000 £ nicht verteilt werden konnten und das Ausschreiben wieder zurückgezogen wurde. — Man hat inzwischen sich wohl auch etwas beruhigt und ein-

1) *C. Gestroi* geht übrigens nicht nur an Kautschukbäume, sondern auch noch an eine ganze Reihe anderer Bäume. Pratt nennt z. B. noch *Kumpassia*, *Shorea*, *Eriodendron*, Mango und Cocospalmen, die nicht selten durch diese Termiten getötet werden.

2) Es ist dies der ungefähre Gesamtdurchschnitt; in besonders ungünstigen Fällen kann der Prozentsatz ein viel höherer sein (bis 20 %).

3) Meistens wurden die gewöhnlichen Insektizide empfohlen, oder Methoden, welche sich für die Vernichtung anderer Termiten ganz gut bewähren, nicht aber den ethologischen Eigentümlichkeiten des *Coptotermes Gestroi* Rechnung tragen. In wenigen Fällen wurde sogar geraten, die Zuflucht zur Magie zu nehmen. Auch die „Termitenpumpe“ (siehe unten) wurde mehrfach genannt, die jetzt allgemein im Gebrauch ist. Doch da dieselbe keine neue Erfindung darstellt (sie ist in Süd-Afrika schon längere Zeit in Gebrauch), so konnte der Preis dafür nicht in Betracht kommen. (Siehe Agric. Bull. Straits and Feder. Malay States, September 1910, Nr. 1 S. 12).

gesehen, daß die Gefahr nicht gar so groß ist und vor allem auch, daß man ihr doch wenigstens einigermaßen vorbeugen kann. —

Coptotermes Gestroi lebt nämlich mit Vorliebe in und unter alten Baumstümpfen oder gefallenen Baumstämmen. Erst wenn er da nicht mehr genug zu fressen hat, geht er auch an die benachbarten lebenden Bäume. Danach kommt es also vor allem darauf an, keine alten Baumstümpfe usw. im Bereiche der Plantage stehen zu lassen, um so der Kautschuktermiten von vornherein jede Nistgelegenheit zu nehmen. Wird diese einfache Vorsichtsmaßregel genügend berücksichtigt, so wird die Gefahr der Termiteninfektion, wenn auch nicht ganz beseitigt, so doch wenigstens stark herabgemildert. — Aber in der Hast und Aufregung, in der man vor einigen Jahren bei der Anlage der Plantagen zu Werke ging, hatte man keine Zeit, an solche Dinge zu denken. Der Wald oder Djungel wurde niedergebrannt und eiligst niedergeschlagen, wobei die Baumstümpfe und auch große schwer transportable Stämme stehen resp. liegen blieben, und gleich darauf wurde schon mit dem Pflanzen junger Heveas begonnen. Und so hatte man der gefährlichen Termiten die schönsten Nistgelegenheiten inmitten der Plantage geschaffen.

Heute ist man doch etwas vorsichtiger geworden und sorgt zunächst für gründliche Reinigung des Bodens von allen Anziehungspunkten für die Termiten, bevor man an das Pflanzen geht. Allerdings ist das eine kostspielige, ja mitunter sehr kostspielige Sache, doch ist das dafür ausgegebene Geld gut angewandt und wird reichlich Zinsen tragen. Denn haben sich einmal die Termiten in einer Plantage festgesetzt, so ist es sehr schwer und nur mit noch ungleich höheren Kosten verbunden, die Pest wieder daraus zu vertreiben.

Was die Art und Weise des Befalls der einzelnen Bäume betrifft, so erinnert das Bild ganz an das oben geschilderte von den befallenen Teebüschen; d. h. auch hier kann man dem heimgesuchten Baum von außen kaum ansehen, daß so reiches

Termitenleben in ihm haust¹⁾. Er sieht so gesund aus wie die übrigen, und gibt auch Milch wie diese. Denn auch hier sind nur die inneren Partien des Stammes ausgefressen, während die saftleitenden äußeren Schichten völlig intakt gelassen werden. Dem Wurzelwerk ist allerdings hier noch mehr zugesetzt (als bei Tee), indem gewöhnlich ein größerer Teil der Wurzeln völlig vernichtet wird. Daher kommt es auch, daß der Baum zum Schluß nur noch einen ganz schwachen Halt hat, und daß es nur eines geringen Windes bedarf, um ihn zu werfen. Die Termitenzerstörung wirkt also nicht direkt tödlich, wie es z. B. bei vielen Borkenkäfern usw. der Fall ist, sondern indirekt, indem sie die betreffenden Bäume dem Wind ausliefert. — Näheres über die Kautschuktermite findet sich in den beiden im Literaturverzeichnis aufgeführten Schriften von Pratt, dem ich auch die obigen Angaben größtenteils entnommen habe. —

Es fragt sich nun, ob Gefahr besteht, daß die Kautschuktermite eines Tages auch auf Ceylon erscheint. Direkt zu verneinen ist diese Möglichkeit nicht; denn bei dem regen Verkehr zwischen Ceylon und Malakka ist eine Verschleppung jenes Schädlings immerhin nicht ausgeschlossen. Doch nicht nur von dieser Seite droht Gefahr, sondern sie kann auch im Lande selbst erstehen. Haben wir doch oben gehört, daß nahe Verwandte der Kautschuktermite auf Ceylon vorkommen, nämlich *Coptotermes ceylonicus* Holmgr. und *flavus* Bugnion. Warum sollten diese nicht, wenn einmal die nötigen Bedingungen zusammentreffen, ebenfalls über Kautschukbäume herfallen, wie ihre Verwandten auf Malakka? Auch *C. Gestroi* ist ja von Haus aus weder ein eigentliches

1) Bei älteren Bäumen verrät sich der Termitenbefall zuweilen an kleinen Mengen Latex (Kautschukmilch), die aus winzigen Löchern aussickern. Manchmal findet man auch den Stamm mit einer Erdkruste umgeben (wie wir es oben von *Redemanni* usw. kennen gelernt haben); doch tritt dies meist erst dann ein, wenn das Innere schon völlig ausgehöhlt ist. So ist es also in den meisten Fällen überaus schwierig, den Befall im Anfang zu erkennen, und es bleibt zur sicheren Feststellung schließlich nichts anderes übrig, als den Baum anzubohren, wenn man es nicht mit dem unten beschriebenen „Termitensucher“ probieren will.

Kautschukbauminsekt noch auch sehr häufig. Erst die Einführung der Kautschukkultur auf Malakka hat diese Termiten zu dem gemacht, was sie heute ist. Und so kann recht gut auch die weitere Ausdehnung der Kautschukkultur auf Ceylon, die einheimischen *Coptotermes*-Arten zu Schädlingen heranziehen. Es wäre daher ein arger Fehler, darauf zu pochen daß *Coptotermes Gestroi* gegenwärtig auf Ceylon nicht vorkommt und in diesem Bewußtsein von Vorsichtsmaßregeln gegen Termiten bei der Anlage neuer Plantagen überhaupt abzusehen! Das könnte sich eventuell einmal bitter rächen¹⁾.

Wenn wir nun zum Schluß noch auf die Bekämpfungsmethoden eingehen wollen, so ist im obigen schon mehrfach betont, daß es immer das beste und rentabelste ist, durch weitgehendste Prophylaxe das Übel überhaupt gar nicht aufkommen zu lassen. Also z. B. bei Bauten möglichst ausgiebige Verwendung von Stein und termitenfesten Hölzern²⁾, bei Anlage von Plantagen möglichst vollkommene Entfernung aller Baumstümpfe usw. — Doch trotz der peinlichsten Vorsichtsmaßregeln wird man niemals ganz termitenfrei bleiben; man wird vielmehr stets von Zeit zu Zeit vor die Notwendigkeit gestellt werden, auch einen direkten Vernichtungskampf gegen die unheimlichen Minierer zu führen. —

1) Die meisten Pflanzer auf Ceylon sehen die Zukunft der Kautschukplantagen nur in rosigstem Lichte. Von keiner Seite drohen (nach diesen Optimisten) Gefahren; sowohl der Konsum, als auch die Bäume werden stetig wachsen, Krankheiten existieren nicht usw., und so werde der Geldstrom, der gegenwärtig nach der Perlinseln fließt, nicht nur nicht versiegen, sondern ständig anschwellen und wachsen. — Mögen diese Propheten recht haben und möge das herrliche Ceylon vor einer zweiten furchtbaren Katastrophe, wie sie vor einigen Dezennien durch die plötzliche Vernichtung des Kaffees verursacht wurde, verschont bleiben! Doch ist Vorsicht jedenfalls sehr angezeigt; schon hat Herr Petch eine ganze Reihe bedenklicher Pilzkrankheiten festgestellt und immer wieder kommen neue hinzu. Wäre es da nicht wenigstens denkbar, daß plötzlich ein Pilz auftaucht, der besonders gut auf den Kautschukbäumen gedeiht und die *Hevea* ebenso unerbittlich dahintrifft wie die *Hemileia vastatrix* seinerzeit die Kaffeestauden?

2) Dabei ist auch vor allem darauf zu achten, daß das Holz möglichst gut getrocknet ist. Feuchtes Holz wird leicht von Pilzen befallen, deren Mycel wiederum eine besondere Anziehungskraft auf die Termiten besitzt (Green).

Man kann dabei zweierlei Wege einschlagen: entweder die direkte Zerstörung der Nester und Vernichtung der Königinnen, oder die Anwendung von Giften. — Erstere Methode sah ich z. B. auf der Seenigoda Estate bei Ambalangoda angewandt. Termitenhügel waren da gegenwärtig eine äußerst seltene Erscheinung, während sie früher so häufig wie anderswo gewesen sein sollen. Eine Folge des energischen Kampfes, den Herr Nicollier gegen die Hügelbauer geführt hat! Er versprach für jede eingebrachte Königin 5 Cents ($6\frac{1}{2}$ Pfg.) mit dem Erfolg, daß in 2 Jahren (auf der ca. 350 Acres großen Plantage) nicht weniger als 1300 Königinnen ausgegraben und abgeliefert wurden! Daraufhin war eine starke Abnahme der Termitenvölker unverkennbar. — Allerdings muß die Zukunft lehren, ob der Erfolg von Dauer ist, d. h. ob wirklich die ihrer Königinnen beraubten Staaten eingehen, oder ob sie sich vielleicht in einiger Zeit Ersatzköniginnen heranziehen und von neuem ihre zerstörten Bauten wieder aufrichten¹⁾.

Ganz sicher fährt man nur dann, wenn man sämtliche Bewohner eines Nestes, resp. sämtliche Mitglieder eines Volkes tötet, und dies kann man nur durch Gift erreichen. Gegenwärtig sind zwei Giftmethoden auf Ceylon in Gebrauch²⁾, nämlich 1. die Anwendung von Schwefelkohlenstoff und 2. die Ausräucherung mit Schwefelarsenikdämpfen.

Die erstere Methode besteht darin, daß man einige der Hauptnestöffnungen mit Werg, welches mit Schwefelkohlenstoff getränkt ist, verstopft und darauf alle Öffnungen mit Erde oder Lehm fest verschließt. Die Flüssigkeit ist stark flüchtig und die Dämpfe töten rasch und sicher alle Lebewesen,

1) Siehe darüber in meinem Termitenbuch S. 48. Interessant war es mir, aus dem Munde eines alten Singalesen, der mir beim Öffnen eines Hügels zusah, die Kenntnis von der Einrichtung der Ersatzköniginnen zu vernehmen. Er sagte mir, als ich das Königspaar herausgenommen hatte: „nun werden die zurückgebliebenen Bewohner aus den weißen Würmern (er meinte die Larven) bald eine neue Königin gemacht haben“.

2) Ich beziehe mich hier hauptsächlich auf die Angaben von Green in seiner kleinen Schrift „White Ants“ (Circular etc., Vol. IV, No. 10).

die sie erreichen. Dazu kommt, daß die Dämpfe, da sie schwerer als die Luft sind, zu Boden sinken und bis in die tiefsten Partien des Nestes gelangen, aus allen Kammern und Gängen die Luft verdrängend und so überall Tod bringend. Diese Methode ist im botanischen Garten zu Peradeniya mit großem Erfolg angewandt worden und man hoffte, daß man nun damit ein radikales Termitenvertilgungsmittel gefunden habe. Aber es stellten sich der allgemeinen praktischen Anwendung doch Hindernisse entgegen, einmal dadurch, daß der Schwefelkohlenstoff nicht überall in genügender Quantität zu haben ist, und sodann auch wegen seiner ungeheuren Feuergefährlichkeit.

Daher ist die zweite Methode (Ausräucherung), die diese Nachteile nicht hat, entschieden vorzuziehen, zumal sich mit ihr zugleich auch noch bessere Wirkungen erzielen lassen. Zu ihrer Ausführung bedient man sich gewöhnlich des unter dem Namen „Universal-Ant-Exterminator“ patentierten Apparates¹⁾, der aus Südafrika stammt und dort glänzende Resultate gezeitigt hat. — Der Apparat (Fig. 59) besteht aus zwei Teilen: einem kleinen Kohlenofen und einer Luftpumpe. Ersterer wird zunächst mit glühenden Holzkohlen belegt, auf diese ein Löffel voll des Giftpulvers (bestehend aus Arsenik 85% und Schwefel 15%) gestreut und darauf der Deckel des Ofens dicht geschlossen. Sodann wird das biegsame Mundstück (*m*) in den Haupteingang (Kamin) des Nestes gesteckt, und ferner jedes Loch sorgfältigst mit Lehm verbaut. Wenn dies alles geschehen und die Dämpfe sich zu entwickeln beginnen, wird endlich die Pumpe in Bewegung gesetzt (Fig. 60). Die Dämpfe werden mit Hilfe derselben mit großer Kraft in das Nest getrieben, so daß sie in sämtliche Kammern und die zahllosen vielfach verzweigten Gänge eindringen. Und bald kann man an verschiedenen Punkten, zunächst im unmittelbaren Umkreis,

1) Der komplette Apparat (zu beziehen durch die Herren P. Henwood Son., Soules & Co., of Durban) kostet in Ceylon £ 4, 12 s. 6 d.

sodann in weiterer und endlich in weitester Entfernung¹⁾ kleine Rauchwölkchen aus dem Boden aufsteigen sehen — ein Zeichen, daß die Dämpfe tatsächlich überallhin gelangt sind. Es werden dann natürlich auch diese kleinen Öffnungen, die durch den Rauch verraten sind, noch verstopft, so daß die giftigen Gase nirgends mehr entweichen können. Ein 5—10 Minuten langes Pumpen genügt gewöhnlich vollkommen, alle Nesträume mit den Dämpfen zu erfüllen. — Es wird dann das Mundstück wieder herausgezogen und das dadurch neu entstehende Loch ebenfalls verbaut. Das so behandelte Nest soll längere Zeit

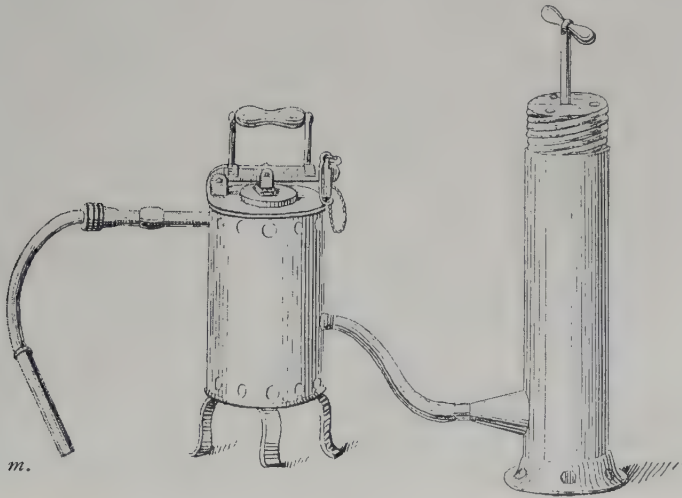


Fig. 59. Der „Universal-Ant-Exterminator“.

(mehrere Tage) völlig in Ruhe gelassen werden; denn durch ein zu baldiges Eröffnen kann die Wirkung teilweise eventuell wieder zunichte gemacht werden, indem die zutretende frische Luft manche noch nicht ganz tote Termiten wieder zum Leben zurückbringen kann. Sollte aber nach etwa einer Woche sich immer noch Leben in einem ausgeräucherten Nest finden, so muß das Verfahren wiederholt werden; doch tritt dieser Fall nur

1) Dabei kann man manche Überraschung erleben. So kommt es vor, daß bei Ausräucherung eines weit vom Haus entfernten Nestes aus dem Boden oder aus der Wand irgend eines Zimmers Rauch aufsteigt.

äußerst selten ein. Meistens erzielt man schon durch eine einmalige ordentliche Räucherung vollen Erfolg.

Neuerdings wird auch ein deutsches Fabrikat (von der Firma Friedrich Suck in Hamburg) in den Handel gebracht, dem derselbe Gedanke (wie dem obigen Apparat) zugrunde liegt; d. h. es besteht auch aus einem Ofen zur Entwicklung von Gasen („Pandorabüchse“) und einer Luftpumpe. Der Unterschied gegenüber dem „Universal-Ant-Exterminator“ besteht nur



Fig. 60. Ausräucherung eines unterirdischen Termitennestes mit dem „Universal-Ant-Exterminator“. An der Pumpe Herr E. E. Green, in der Mitte Herr Petch, rechts Prof. Uzel (Prag).

darin, daß hier der ganze Ofen in das Nest versenkt wird, und daß die Gase nicht mit einem Pulver, sondern mit einem mehr als daumendicken spiralig aufgewundenen Schwefelband („Räucherschlange“) erzeugt wird.

Wenn man nun auch alle Termitenhügel und anderen sichtbaren Termitenwohnungen auf diese Weise ausgeräuchert und gereinigt hat, so ist man trotzdem noch lange nicht sicher, das betreffende Gebiet nunmehr völlig termiten-

frei gemacht zu haben. Denn häufig genug halten sich die Termiten, wie ja schon mehrfach betont, rein unterirdisch oder in einem Baumstamm, Balken usw. auf, ohne irgendwelche äußerlich sichtbaren Zeichen erkennen zu lassen. Um nun auch diese latenten Termitenherde auffinden zu können, hat die obige Hamburger Firma einen sinnreichen Apparat („Termitensucher“) konstruiert. Derselbe besteht aus einem Mikrophon, das auf einem Stahlrohr in einem Trichter angebracht ist, und einem durch Kabeldraht mit demselben verbundenen Telephon. Steckt man nun das Stahlrohr in den Erdboden, so wird man vermittels des den Schall verstärkenden Mikrophons deutlich die Geräusche der krabbelnden Termiten selbst in größerer Tiefe vernehmen können. Will man die Bäume seiner Pflanzungen auf Termiten absuchen, genügt es schon, daß man die Spitze des Stahlrohres an den Baum anbringt. Beim Absuchen des Terrains gehen am besten zwei Arbeiter, jeder mit einem Sucher versehen, im Abstand von 5—6 m, nebeneinander in bestimmter Richtung das Gelände ab, um alle 5—6 m den Apparat in Tätigkeit zu setzen. Wird ein Termitenherd entdeckt, so wird er markiert zwecks nachfolgender Ausräucherung. — Durch diese kombinierte Anwendung des „Termitensuchers“ und Räucherapparates dürfte es tatsächlich in vielen Fällen gelingen, die Termiten völlig zu vertreiben¹⁾.

So ist also menschlicher Scharfsinn und moderne Technik auf dem besten Wege, auch den bisher so sehr gefürchteten „Weißen Ameisen“ den Schrecken zu nehmen.

1) Die von der Agricultural Society in Ceylon mit den Suckschen Apparaten vorgenommenen Versuche haben nach dem vorliegenden Gutachten befriedigende Resultate ergeben. Der Preis der kompletten Ausrüstung beträgt ab Hamburg 125 M. (Termitensucher 50 M., Pandorabüchse mit Handluftpumpe 15 M. und 100 Räucherschlangen 60 M.). Bezugsadresse: Friedrich Suck, Unternehmen zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, Hamburg 15, Sachsenhof.

Systematischer Anhang.

Termiten und Termitophilen von Ceylon.

Bearbeitet von

**Nils Holmgren, A. Forel, E. Wasmann, F. Schimmer,
Filippo Silvestri, W. Michaelsen.**

I.

Ceylon-Termiten,

gesammelt von Prof. **K. Escherich**,

nebst einer synoptischen Übersicht über alle bis jetzt von
Ceylon und dem angrenzenden Festland bekannten
Termitenarten

von

Nils Holmgren

in Stockholm.

(Hierzu Taf. II u. III.)

Die Termitenfauna von Ceylon muß heute noch als wenig erforscht gelten; denn in der bisherigen Literatur waren meines Wissens nur 20 Arten bekannt, eine sehr geringe Zahl für eine solch große Insel. Weitaus die meisten davon gehören den Metatermitiden an (hauptsächlich von Hagen und Wasmann beschrieben), während von den Protermitiden nur zwei (durch Desneux) und von den Mesotermitiden gar nur eine bekannt geworden sind, wie folgende Übersicht zeigt.

- Fam. **Protermitidae** Holmgr.
Calotermes militaris Desn.
 „ „ *Greeni* Desn.
- Fam. **Mesotermitidae** Holmgr.
Termitogeton umbilicatus Hag.
- Fam. **Metatermitidae** Holmgr.
Termes fatalis Hagen.
 „ „ *taprobanes* Walk.
 „ „ *Redemanni* Wasm.
 „ „ *Horni* Wasm.
 „ „ *ceylonicus* Wasm.
 „ „ *obscuriceps* Wasm.
Microtermes globicola Wasm.
Microcerotermes cylindriceps Wasm.
Capritermes nemorosus (Hav.).
 „ „ *longicornis* Wasm.
 „ „ *incola* Wasm.
Eutermes monoceros Koenig.
 „ „ *rubidus* Hag.
 „ „ *biformis* Wasm.
 „ „ *inanis* subsp. *Horni* Wasm.
 „ „ *singaporiensis* Hav.
Speculitermes cyclops Wasm.

Vergleichen wir, mit dieser Übersicht als Ausgangspunkt, die Termitenfauna Ceylons mit der des anliegenden vorderindischen Festlandes, so finden wir, daß gemeinsame Arten

nicht selten sind. Dehnen wir aber den Vergleich auf Hinterindien und die malayischen Inseln aus, so finden wir nur 3 Arten, welche in beiden Gebieten vorkommen, nämlich *Termes taprobanes*, *Capritermes nemorosus* und *Eutermes singaporiensis*. Betreffs des ersten (*T. taprobanes*) ist es jedoch nicht ausgeschlossen, daß die Fundangabe auf unrichtiger Bestimmung basiert ist; denn die indischen *Termes* sind so schwierig zu bestimmen, daß sogar Hagen sich geirrt hat. So z. B. gibt es im Wiener Museum zwei Stücke, welch' beide Hagen als *taprobanes* bestimmt hat. Das eine ist auch *taprobanes*, das andere jedoch (aus Ceylon!) ist *T. obscuriceps*, welcher damals noch nicht beschrieben war. Ich erachte es deshalb durchaus nicht als festgestellt, daß *T. taprobanes* wirklich auf Ceylon vorkommt. Und was *Capritermes nemorosus* und *Eutermes singaporiensis* betrifft, welche Wasmann von Ceylon erwähnt, so sind diese wahrscheinlich identisch mit meinen *C. ceylonicus* resp. *E. ceylonicus*, welche äußerst nahestehende, aber doch distinkte Arten repräsentieren.

Wir können somit mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß die orientalische Region in termitologischer Hinsicht aus wenigstens zwei Faunengebieten besteht, nämlich aus einer vorderindisch-ceylonischen und einer hinterindisch-malayischen (selbst wenn wir einige für beide gemeinsame Arten annehmen würden).

Durch Escherichs Sammlungen werden unsere Kenntnisse von Ceylons Termitenfauna wesentlich erweitert; wird doch letztere um nicht weniger als 11 Arten bereichert, von denen 9 als neue Spezies sich erwiesen. Aber auch unter diesen Arten befindet sich keine, welche außerhalb des vorderindisch-ceylonischen Gebietes vorkommt.

Die von Escherich auf Ceylon gesammelten Termiten gehören folgenden Gattungen und Arten an, von denen die mit * bezeichneten für Ceylon neu sind.

- Calotermes militaris* Desn.
„ *Greeni* Desn.
**Leucotermes ceylonicus* n. sp.

- * *Coptotermes ceylonicus* n. sp.
- Termitogeton umbilicatus* Hag.
- Termes Horni* Wasm.
- „ *ceylonicus* Wasm.
- „ *Redemanni* Wasm.
- „ *obscuriceps* Wasm.
- * „ *Escherichi* n. sp.
- * „ *preliminaris* n. sp.
- * *Eutermes ceylonicus* n. sp. (wahrscheinlich = *E. singa-*
 poriensis Wasm. nec Hav.)
- * „ *hantanae* n. sp.
- * „ *Escherichi* n. sp.
- „ *rubidus* Hag.
- „ *monoceros* König
- Anoptotermes cyclops* (Wasm.)
- * *Microcerotermes Bugnioni* n. sp.
- „ *cylindriceps* Wasm.
- Capritermes incola* Wasm.
- * „ *ceylonicus* n. sp. (vielleicht eine Rasse von
 C. nemorosus Hav., wahrscheinlich =
 nemorosus Wasm.)
- * *Eurytermes Assmuthi* Wasm.
- * *Hamitermes quadriceps* Wasm.

Außerdem benutze ich hier die Gelegenheit, um zugleich vier andere neue Ceylon-Arten zu beschreiben, welche mir aus dem Wiener Museum mitgeteilt wurden. Diese sind:

- Calotermes (Glyptotermes) ceylonicus* n. sp.
- Termes peradeniyae* n. sp. (möglicherweise Imago von
 T. Horni Wasm.)
- Eutermes oculatus* n. sp. (möglicherweise Imago von
 Eutermes hantanae Holmgr.)
- „ *perparvus* n. sp. (möglicherweise Imago von
 E. Escherichi Holmgr.)

Mit Einrechnung dieser letzteren Arten beträgt also die Termitenfauna Ceylons heute 31 sichere Arten, wie aus folgender Liste zu ersehen ist.

Liste der heute bekannten Ceylon-Termiten.

Fam. *Protermitidae* Holmgr.

- Calotermes militaris* Desn.
- „ *Greeni* Desn.
- „ (*Glyptotermes*) *ceylonicus* n. sp.

Fam. *Mesotermitidae* Holmgr.

- Leucotermes ceylonicus* n. sp.
- Coptotermes ceylonicus* n. sp.
- Termitogeton umbilicatus* Hag.

Fam. *Metatermitidae* Holmgr.

1. Serie.

- Termes fatalis* Hag.
- („ ?*taprobanes* Walk.)¹⁾
- „ *Redemanni* Wasm.
- „ *obscuriceps* Wasm.
- „ *Horni* Wasm.
- „ *ceyonicus* Wasm.
- „ *Escherichi* n. sp.
- „ *peradeniyae* n. sp.
- „ *preliminaris* n. sp.
- Microtermes globicola* Wasm.

2. Serie.

- Eutermes oculatus* n. sp.
- „ *perparvus* n. sp.
- („ ?*singaporiensis* Hav.)
- „ *ceyonicus* n. sp.
- „ *hantanae* n. sp.
- „ *Escherichi* n. sp.
- „ *rubidus* Hag.
- „ *biformis* Wasm.
- „ *Horni* (Wasm.)
- „ *monoceros* Koenig
- Anoplotermes cyclops* (Wasm.).

3. Serie.

- Microcerotermes Bugnioni* n. sp.
- „ *cylindriceps* Wasm.
- Capritermes incola* Wasm.
- „ *ceyonicus* n. sp.
- („ ?*longicornis* Wasm.)
- („ ?*nemorosus* Hav.)

4. Serie.

- Eurytermes Assmuthi* Wasm.
- Hamitermes quadriceps* Wasm.

1) Die in Parenthese angeführten Ceylon-Arten sind wahrscheinlich unrichtig bestimmt oder nur Synonyme.

Fam. *Protermitidae* Holmgr.

Calotermes militaris Desn.

(Taf. II, Fig. A).

Soldat: Stimmt gut mit Desneux' Beschreibung überein. Die Antennen besitzen 16—18 Glieder. Der erste Zahn der Mandibeln ist bei einem Stück viel kleiner als der zweite. Mitteltibien, außer den 3 ziemlich langen Apicaldornen, auch mit einem unteren Lateraldorn.

Gynaecoide Formen ohne oder mit kurzen Flügelscheiden liegen vor. Sie besitzen dieselbe Körperform wie die Arbeiter, mit großem dicken Kopf und breitem Prothorax. Die Facettenaugen sind jedoch größer und pigmentiert, die Antennenglieder sind mehr gestreckt. Die Farbe ist braun.

Fundangabe: Weitere Umgebung von Peradeniya. Zerstörerin des Teebusches. — Biologie s. S. 166—168.

Calotermes Greeni Desn.

(Taf. II, Fig. B.)

Ein Soldat und mehrere „Arbeiter“ liegen vor.

Soldat: Stimmt gut mit Desneux' Beschreibung überein. Der Spitzenteil der linken Mandibel ist kürzer als bei *C. militaris*. Mitteltibien ohne Lateraldorn.

Fundangabe: Seenigoda Estate bei Ambalangoda. In lebendem Baum und auch in totem Holz. — Ceylon (British Museum).

Calotermes (Glyptotermes) ceylonicus n. sp.

Imago¹⁾: Kopf mattbraun, vorn heller. Pronotum heller als der Kopf. Abdomen oben braun, Unterseite heller, Beine rostgelb. Flügel irisierend, mit braunen vorderen Rippen.

Behaarung des Kopfes und des Thorax sehr dünn.

Kopf dick, beinahe viereckig oval. Facettenaugen und Ocellen klein, letztere von den Augen um ihren Durchmesser oder etwas mehr entfernt. Clypeus kurz. Antennen 14gliedrig (?), nach außen deutlich verdickt. 2. Glied ungefähr so lang als 3.

Pronotum so breit wie der Kopf hinten, Vorderecken beinahe rechtwinkelig, Hinterecken stark abgerundet, Hinterrand kaum eingebuchtet. Pronotum etwas länger als die halbe Breite. Flügel ziemlich lang, schmal, narbig, schwach irisierend. Subcosta nicht sichtbar. Radius verbindet sich mit dem Vorderrand bedeutend vor der Mitte des Flügels. RADIUSSEKTOR einfach. Mediana äußerst nahe dem RADIUSSEKTOR verlaufend. Queräste nicht vorhanden. Cubitus nur basal stark markiert, mit ungefähr 13 Zweigen, welche basal dicht zusammenstehen.

Länge mit Flügeln 10—11 mm

„ ohne „ 5—5,5 „

Kopflänge ca. 1,45 mm

Kopfbreite „ 1,3 „

Fundangabe: Peradeniya (Museum Wien).

1) Beschreibung nach einem getrockneten Stück.

Fam. *Mesotermitidae* Holmgr.

Subfam. *Leucotermitinae* Holmgr.

Leucotermes ceylonicus n. sp.

(Taf. II, Fig. C_1 u. C_2 .)

Imago: Hell gelblichbraun mit gelblichen durchsichtigen Flügeln. (Die Stücke sind nicht ganz ausgefärbt!)

Körper (mit Kopf) ziemlich dicht behaart, mit längeren Borsten zwischen den Haaren. Flügel äußerst fein gelblich bestachelt (punktiert, chagriniert) und besonders an den Rändern fein behaart.

Kopf parallelseitig, oval. Augen sehr klein, wenig hervortretend; Ocellen sehr klein, punktförmig, am vorderen Rande der Augen gelegen, um mehr als ihren Durchmesser von diesen entfernt. Fontanellenöffnung mitten zwischen dem Nacken und dem Vorderrande des Transversalbandes. Antennenleisten ziemlich lang. Clypeobasale ziemlich aufgetrieben, kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15gliedrig. 3. Glied etwas kürzer als 2.; 4. so lang als 2. Die folgenden Glieder allmählich länger. Endglied langgestreckt oval.

Pronotum viel länger als seine halbe Breite, schmaler als der Kopf, trapezförmig mit abgerundeten Ecken. Hinterrand kaum ausgeschnitten. Vorderrand schwach konkav. Pronotum mit einer helleren T-förmigen Zeichnung. Die Mediana der Vorderflügel entspringt von der Schuppe, biegt sogleich gegen den Cubitus ab und verläuft diesem mehr genähert als dem Radiussektor. Die Mediana verzweigt sich erst nahe der Flügelspitze und besitzt ein Paar ziemlich kurze Zweige. Cubitus basal nach hinten gebogen, mit ca. 9 Zweigen zum Hinterrand des Flügels. Von diesen sind die inneren sehr schief gestellt, unverzweigt. Die übrigen können aber bis 3 Nebenzweige besitzen.

Cerci kurz, Styli nur beim ♂.

Länge mit Flügeln 10 mm

„ ohne „ 6 „

Kopflänge 1,05 mm

Kopfbreite 0,8 „

Breite des Pronotums 0,68 mm

Länge „ „ 0,5 „

Soldat (großer): *L. indicola* ziemlich ähnlich, aber bedeutend größer als dieser und viel kleiner als *L. lucifugus*.

Kopf gelb. Mandibeln mit Ausnahme der Basis braun. Körper gelblichweiß. Spärlich behaart.

Kopf langgestreckt, etwas abgeplattet zylindrisch, doppelt so lang wie breit (ohne Mandibeln!). Clypeus kurz. Mandibeln relativ kurz, kräftig, viel dicker als bei *indicola*, die linke an der Basis 4 mal gekerbt. Oberlippe überdeckt $\frac{2}{3}$ der zusammengelegten Mandibeln und ist scharf zugespitzt. Antennen 14gliedrig. 2. Glied länger als 3.; 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum trapezförmig, unbedeutend schmaler als der Kopf, etwas länger als seine halbe Breite, vorne etwas winkelig konkav. Hinterrand gerade oder schwach ausgerandet.

Cerci kurz.

Körperlänge 5 mm
Kopflänge mit Mandibeln 2,45 mm
„ ohne „ 1,65 „
Kopfbreite 0,85 mm.
Breite des Pronotums 0,68 mm.

Soldat (kleiner): Stimmt beinahe vollständig mit 2 von Wasmann erhaltenen Typen von *L. indicola* Wasm. überein. Wasmann gibt an, daß der Soldat 15 gliedrige Antennen habe; das eine Typenexemplar hat aber nur 14 gliedrige. Die Ceylon-Exemplare besitzen 13—14 gliedrige Antennen. Außerdem sind die Mandibeln (vielleicht) etwas schmaler, besonders an der Spitze. Bei Wasmanns Exemplaren ist das 2. Glied der Antennen kaum länger als 3., bei den Ceylon-Exemplaren aber deutlich länger als 3.

Körperlänge 3—4 mm.
Länge des Kopfes mit Mandibeln 1,95 mm
„ „ „ ohne „ 1,23 „
Breite des Kopfes 0,8 mm
Breite des Pronotums 0,57 mm

Arbeiter: Weißlichgelb, ziemlich behaart.

Kopf groß, parallelseitig abgerundet, Clypeus kürzer als seine halbe Breite, ziemlich aufgetrieben, Antennen 14 gliedrig.

Körperlänge 3—3,5 mm
Kopflänge 1,05 „
Kopfbreite 0,86 „
Breite des Pronotums 0,57 mm.

Außerdem liegen zahlreiche weißliche reife Nymphen vor.

Fundangaben: Peradeniya: „In einem Baumstumpf.“ „In dem Hügel von *Termes obscuriceps*, ungemein zahlreich, besonders Nymphen.“ „Haustermite“ in Mr. Greens Haus. — Biologie s. S. 56 u. 165.

Bemerkungen: Nur zögernd habe ich diese *Leucotermes*-Form als neue Art aufgestellt. Die kleinen Soldaten sind nämlich den Soldaten von *L. indicola* Wasm. so ähnlich (Verschiedenheiten existieren aber, siehe oben!), daß, wenn sie allein vorliegen würden, ich sie als *indicola* bestimmen würde. Nun kommen aber die größeren Soldaten dazu, und solche sind für *indicola* nicht bekannt. Wahrscheinlich existieren bei *L. indicola* Wasm. keine größere Soldatenformen, denn solchenfalls würde Wasmann dies erwähnt haben. Daß sie in seinem Material nur gelegentlich nicht vorhanden waren, scheint ausgeschlossen zu sein, da die größeren Soldaten beinahe ebenso zahlreich sein dürften wie die kleineren (unter 29 Soldaten aus Ceylon befanden sich 10 große) und Wasmann angibt, daß er Soldaten „in größerer Zahl“ gehabt habe. — Biologisch scheinen die beiden Arten übereinzustimmen, da sie beide „Haustermiten“ sind, *indicola* in Bombay, *ceylonicus* auf Ceylon. Als Rassen von *L. flavipes* oder *lucifugus* können sie kaum gelten; die Imagines scheinen vielmehr anzudeuten, daß sie *L. tenuis* Hag. und *tenuior* Hav. näher stehen.

Nachdem nun auch auf Ceylon eine *Leucotermes*-Art gefunden worden ist, muß es auffallen, daß Madagaskar noch keine Art besitzt. Nimmt man dazu noch den Umstand, daß auch die etiopische Region keine Art besitzt, so scheint es sehr wahrscheinlich, daß *Leucotermes* relativ spät nach Indien eingewandert ist. Jedenfalls dürfte *Leucotermes* später nach Vorderindien gelangt sein, als die Halbaffeninvasion nach Madagaskar stattgefunden hat¹⁾. Vielleicht wird aber auf Madagaskar auch noch *Leucotermes* gefunden, womit natürlich diese Annahme hinfällig würde. —

Subfam. *Coptotermitinae* Holmgr.

Coptotermes ceylonicus n. sp.

(Taf. III, Fig. D.)

Imago: *C. travians* Hav. sehr ähnlich, aber gröber gebaut. Kopf größer. Prothorax breiter, hinten sehr deutlich ausgerandet. Antennen bis 21gliedrig (bei *travians* 19gliedrig).

Zum Vergleich werden hier die Maße der mir bisher bekannten indischen *Coptotermes*-Arten mitgeteilt.

<i>C. Havilandi</i> n. sp. aus Hinterindien	<i>C. formosae</i> n. sp. aus Formosa	<i>C. travians</i> Hav. aus Hinterindien	<i>C. ceylonicus</i> n. sp. aus Ceylon
Körper mit Flügeln 12—13,5 mm	14 mm	11,5—12 mm	12—12,5 mm
„ ohne „ 6,5—8 „	6,5—7,5 mm	6,5 mm	6,5—7 „
Kopflänge 1,6—1,65 „	1,5—1,55 „	1,37 „	1,47 mm
Kopfbreite 1,45—1,5 „	1,5 mm	1,19 „	1,4 „
Breite des Pronotums 1,35—1,4 „	1,2 „	1,04 „	1,3 „

Soldat: Den Soldaten von *C. travians* äußerst ähnlich und von diesen kaum zu unterscheiden. Die Behaarung des Hinterleibes ist jedoch länger als bei *C. travians*. In der Größe existieren keine eigentlichen Differenzen²⁾:

	<i>C. travians</i>	<i>C. ceylonicus</i>
Breite des Pronotums	1,25—1,36 mm	1,11—1,29 mm
Kopflänge	1—1,16 „	1,03—1,17 „
Kopfbreite	0,23—0,78 „	0,66—0,9 „

} 4 Stück } 5 Stück

Fundangaben: Seenigoda Estate. In morschem Holz. „Milch-Termite“. Der Soldat gibt, gereizt, einen großen Tropfen „Milch“ aus dem Stirnporus. Imagines, Soldaten und Arbeiter. — Ebenda (Bugnion ded.), Soldaten und Arbeiter. — Peradeniya und Heneratgoda (Museum Wien). — Biologie s. S. 156 u. 173.

Bemerkung: Die Aufstellung dieser neuen Art, welche an den Soldaten und Arbeitern nicht von *T. travians* unterscheidbar ist, wird

1) Die entsprechende nördliche Verbreitung von *Leucotermes* bestätigt diese Annahme gut.

2) Hätte man aber Gelegenheit, das Frequenzmaximum von diesen Arten zu bestimmen, so würde es sich gewiß zeigen, daß dieses z. B. für die Kopfbreite bei *ceylonicus* höher liegt als bei *travians*.

vielleicht Bedenken erwecken. Wer sich aber eingehend mit den Mesotermitiden beschäftigt hat, muß die Berechtigung dieser neuen Art anerkennen. Betrachten wir z. B. die Gattung *Rhinotermes*, so finden wir, daß bei *Rh. transluceus* und *brevialatus*, welche beide in Sarawak vorkommen, die Imagines sehr gut getrennt sind, während weder Haviland noch ich imstande waren, die Soldaten und Arbeiter dieser beiden Arten sicher voneinander zu unterscheiden. Es scheint überhaupt für die Mesotermitiden im Allgemeinen als Regel zu gelten, daß die Imagines innerhalb jeder Gattung voneinander besser getrennt sind als die Soldaten, während bei anderen Termiten gerade das Entgegengesetzte der Fall ist. — Ausgeschlossen ist es betreffs *C. ceylonicus* nicht, daß er nur eine *travians*-Rasse ist; aber es ist auch nicht sehr wahrscheinlich, da *C. travians* nur in Hinterindien angetroffen worden ist.

Der Fund von *Coptotermes* auf Ceylon scheint in glücklicher Weise die geographische Verbreitung dieser Gattung zu komplettieren. Diese Gattung ist nun in allen tropischen Weltteilen gefunden. Madagaskar und Afrika haben je eine Art. Daß der madagassische *Coptotermes* aus Vorderindien gekommen ist, ist wohl nunmehr sehr wahrscheinlich geworden, seitdem *Coptotermes* auf Ceylon nachgewiesen wurde. Diese madagassische Einwanderung von *Coptotermes* muß dann wohl am wahrscheinlichsten zusammen mit den madagassischen Halbaffen stattgefunden haben, d. h. in der ersten Hälfte der Tertiärzeit. Damit würde also für *Coptotermes* eine approximative Altersbestimmung möglich sein.

Subfam. *Termitogetoninae* Holmgr.

Termitogeton umbilicatus Hag.

(Taf. II, Fig. K.)

Soldaten, Arbeiter, Nymphen und Larven liegen vor.

Fundangabe: Hantana, Berg bei Peradeniya (3000 Fuß). In sehr feuchtem, morschem Holzstück¹⁾.

Bemerkungen: Diese Art steht *T. planus* Hav. sehr nahe und wurde auch von Desneux mit *planus* (mit Fragezeichen) identifiziert. Nach genauem Vergleich zwischen Typen aus Havilands Sammlung und Ceylon-Stücken bin ich der Meinung, daß zwei Arten vorliegen und daß also *T. planus* Hav. seinen Platz als selbständige Art behauptet. Die Unterschiede sind aber klein: *T. umbilicatus* ist stärker und auch etwas länger behaart als *T. planus*; ferner ist *T. planus* durchschnittlich kleiner als *T. umbilicatus*. Auch sind die Kopfnähte von *T. umbilicatus* viel deutlicher als bei *planus*, wenn sie hier überhaupt sichtbar sind. Endlich sind die Mandibeln bei *umbilicatus* länger als bei *planus*.

1) Diese Fundangabe stimmt gut mit derjenigen Nietners, welche Hagen mitteilt: „Ceylon bei Rambodde in einer Höhe von 4000 Fuß“; „in einem verfaulten, von Feuchtigkeit gänzlich durchdrungenem Baumstamme“.

Betreffs Soldaten und Arbeiter ist bemerkenswert, daß hier Facettenaugen vorkommen¹⁾. Sie sind freilich nur selten pigmentiert, aber doch recht deutlich sichtbar. *Termitogeton* ist eine *Mesotermitiden*-Gattung, welche wahrscheinlich mit den *Leuco*- und *Coptotermitinae* am nächsten verwandt ist.

Fam. *Metatermitidae* Holmgr.

I. Serie.

Termes Horni Wasm.

(Taf. III, Fig. E.)

Zahlreiche Soldaten und Arbeiter von verschiedenen Lokalitäten liegen vor.

Fundangaben: Peradeniya (Exp. Stat.): „Unter Stein“; „In totem Holz“. „Unter morschem Holz“. „Djungle, unter und in totem Stammstück (mit einigen Staphylinen)“. Ferner: Seenigoda Estate (Ambalanga), unter Baumresten; Hantana (Berg bei Peradeniya, 3000 Fuß), in morschem Stamm; Ceylon (Museum Hamburg).

Termes ceylonicus Wasm.

(Taf. III, Fig. F.)

Zahlreiche Soldaten und Arbeiter.

Fundangaben: Peradeniya (Exp. Stat.): „Unter Stein“, „In morschem Holz“; „Unter Cocosstamm (mit *Capritermes*)“; Hantana, in morschem Stamm (zusammen mit *T. Horni*).

Termes Redemanni Wasm.

(Taf. III, Fig. H.)

Soldaten und Arbeiter liegen massenhaft vor.

Fundangaben: Peradeniya, allenthalben in großen Hügeln. Seenigoda Estate (Bugnion).

Bemerkung: Soldaten mit hellen und dunklen Köpfen kommen zusammen vor.

Termes obscuriceps Wasm.

(Taf. III, Fig. G.)

Soldaten und Arbeiter liegen massenhaft vor.

Fundangaben: Peradeniya, allenthalben in Hügeln oder in rein unterirdischen Nestern.

Bemerkung: Die Soldaten scheinen immer dunkelköpfig zu sein. Ich habe ein von Hagen als *T. taprobanes* bestimmtes Weibchen dieser Art gesehen (Wiener Museum).

1) Auch bei *Serritermes* und *Arhinotermes* kommen Facettenaugen unter den *Mesotermitiden* vor.

Termes Escherichi n. sp.

(Taf. III, Fig. 1.)

Soldat: Kopf, mit Ausnahme der braunen äußeren zwei Drittel der Mandibeln, gelb. Körper weißlichgelb.

Kopf mit abstehenden feinen Borsten sehr dünn besetzt. Thorax und Abdomen ziemlich dicht behaart. Abdominalplatten mit etwas längeren Haaren am Hinterrande.

Kopf oval, nach vorn äußerst wenig verschmälert, ziemlich stark gewölbt. Clypeus klein, etwas viereckig vorstehend. Oberlippe oval, mit einigen Borsten besetzt. Oberkiefer säbelförmig gekrümmt, der linke mit einem scharfen vorwärts gerichteten, nach hinten schneideförmig fortgesetzten Zahn am Beginn des äußeren Drittels. Basalhöcker, sowohl der linke wie der rechte, stumpf, abgerundet. Rechte Mandibel mit einem sehr kleinen Zahn, der unbedeutend mehr basal liegt als der linke. Submentum ziemlich stark gewölbt in longitudinaler (und transversaler) Richtung, kaum einhalbmals länger als breit, in der Mitte am breitesten. Antennen 16gliedrig; 2. Glied so lang wie 3. und 4.; 3. etwas länger als 4.; 5. so lang wie 3. Übrige Glieder allmählich länger.

Pronotum lang mit großen Vorderlappen, äußerst wenig sattelförmig, nicht unbedeutend schmaler als der Kopf. Vorderrand und Hinterrand nur wenig ausgerandet.

Körperlänge	3—3,5 mm
Kopflänge mit Mandibeln	1,77 „
„ ohne „	1,14 „
Kopfbreite	1,07 „
Breite des Pronotums	0,78 „

Arbeiter: Kopf hellgelblich, Körper weißlich. Behaarung wie bei den Soldaten, am Kopf etwas dichter.

Kopf hinten abgerundet, mit nach vorn unbedeutend divergierenden Seiten, länger als breit, flach gewölbt. Fontanelle sehr undeutlich, mitten zwischen Nacken und Vorderrand des Transversalbandes. Clypeus wenig aufgetrieben, kürzer als seine halbe Breite, mit feiner Längsfurche. Antennen lang, 17gliedrig. 2. Glied deutlich länger als 3.; 3.—5. Glied ungefähr gleich lang, kurz (4. möglicherweise kaum merkbar länger als die anliegenden). Übrige Glieder allmählich länger.

Pronotum mit großem Vorderlappen, vorn und hinten nur sehr schwach eingebuchtet.

Körperlänge	3 mm
Kopflänge	1,45 „
Kopfbreite	1,2 „
Breite des Pronotums	0,64 „

Fundangabe: Hantana bei Peradeniya (2700 Fuß Höhe). In morschem Baumstamm. Peradeniya (Exp. Stat.) Djungel unter einem toten Stammstück. Zusammen mit *Termes Horni*.

Bemerkungen: Diese neue Art steht *T. Redemanni* nahe, ist aber viel kleiner und besitzt hellere Antennen usw. Eine sehr nahe Verwandte kommt in Hinterindien vor, nämlich *T. xenotermitis* Wasm.

Diese ist jedoch auch etwas größer. Durch die Kleinheit und die verminderte Zahl der Antennenglieder erinnert dieser Teil der Gattung an *Microtermes* Wasm.

Termes preliminaris n. sp.

Es liegen eine Anzahl geflügelter Imagines ♂ und ♀ von einer Art vor, welche Escherich beim Schwärmen an der Lampe gefangen hat. Diese Imagines gehören mit Bestimmtheit keiner Art, dessen Imagines vorher beschrieben sind. Sie stimmen also nicht mit *T. Redemanni*, *obscuriceps*, *fatalis*, *obesus*, *taprobanes* oder *brunneus*, an die zuerst zu denken ist. Ferner ist es nicht *T. dives* und noch weniger *T. gilvus* oder *carbonarius*. Ich bin also vorläufig berechtigt, diese Imagines als einer neuen Art zugehörend zu beschreiben. Es ist sehr möglich und sogar wahrscheinlich, daß diese Imagines zu *T. Horni* oder *Escherichi* gehören; zu welchem, läßt sich aber noch nicht sagen.

Imago (geflügelt). Kopf braun; Nacken, Umgebung der Fontanelle, Vorderrand des Transversalbandes, Clypeus, Wangen, Antennen und Mundteile rostgelb. Pronotum braun, jederseits mit einem schulterständigen, gelben Fleck, und in der Mitte mit einem vorderen, mehr oder weniger dreieckig verbreiteten, nach hinten abgekürzten **T**-Fleck. Hinterteile des Meso- und Metanotums dunkler als die Vorderteile. Beine rostgelb. Flügel bräunlich, mit rotbraunem, abgebrochenem „Subcostalstrich“. Hinterleib graubraun bis rostbraun. Vordere Abdominalsternite in der Mitte weiß.

Kopf (mit Ausnahme des Nackens) und Körper im allgemeinen ziemlich behaart mit rostgelben Haaren.

Kopf breit oval. Facettenaugen mittelgroß, normal vorstehend. Ocellen ziemlich groß, nach seitwärts gerichtet, von den Augen um weniger als ihren kürzeren Durchmesser entfernt. Transversalband vor den Ocellen niedergedrückt. Clypeus beinahe linsenförmig, vorne etwas gerader als hinten, viel kürzer als seine halbe Breite. Oberlippe länger als breit; Mandibelkondylen von normaler Größe. Erster Zahn der Mandibeln etwas größer als 2. Antennen 19gliedrig; 2. Glied so lang wie 3. und 4.; 4. etwas länger als 3.; 5. so lang wie 4. Übrige Glieder allmählich länger.

Pronotum so breit wie der Kopf ohne Augen, beinahe halbzirkelförmig, mit stark abgerundeten, etwas niedergedrückten Vorderecken. Vorderrand in der Mitte eingeschnitten. Hinterrand um wenig eingebuchtet. Meso- und Metanotum hinten tief und breit winkelig ausgeschnitten. Vorderflügel mit einem kurzen Radius („Basalader“). Die Mediana entspringt aus dem Cubitus, und verzweigt sich gewöhnlich erst gegen der Spitze. Mit 3—4 schwachen Ästen (auch gegen den Radiussector gehend). (In einem Fall verzweigt sich die Mediana vor der Mitte.) Cubitus mit 12—13 Zweigen, von denen 5 innerhalb der Austrittsstelle der Mediana liegen. Die 8—9 inneren Zweige sind dicker als die übrigen. Flügelmembran von feinsten Rippen netzartig durchzogen. Der Hinterflügel stimmt wesentlich mit dem Vorderflügel überein.

Fundangabe: Peradeniya „Resthouse“, abends an der Lampe, bei starkem Regen (18. Febr.).

Termes peradeniyae n. sp.

Imago: Kopf pechbraun, Vorderteil rostgelblich. Pronotum etwas heller als der Kopf, mit hellerer T-förmigen Zeichnung und Schulterfleck. Abdominaltergite braun, Sternite in der Mitte ziemlich breit rostgelb. Flügel rostgelblich, mit gelbbraunlichem „Subcostalstrich“, der sich innerhalb der Mitte von dem Radiussector abtrennt. Beine rostgelb. (Kopf, Thorax und Abdomen ziemlich stark, abstehend behaart.)

Kopf breit eiförmig. Fontanelle deutlich, von einem ringförmigen Eindruck umgeben. Augen mittelgroß. Ocellen von den Augen um etwas weniger als ihren Durchmesser entfernt, mittelgroß. Clypeus ungefähr so lang wie seine halbe Breite, mäßig aufgetrieben. Antennen 19gliedrig, 2. Glied unbedeutend länger als 3., 4. sehr wenig kürzer als 3.

Pronotum etwas schmaler als der Kopf ohne Augen, so lang wie seine halbe Breite, vorn und hinten schwach eingeschnitten, der Länge nach deutlich gefurcht. Flügel ziemlich lang und schmal. Mediana nur gegen die Spitze geteilt, mit 2—5 Ästen. Cubitus mit 18—19 Zweigen.

Länge mit Flügeln	30 mm
„ ohne „	13—14 „
Kopflänge	3 „
Kopfbreite	2,68 „
Breite des Pronotums	2,55 „

Fundangabe: Ceylon, Peradeniya (Museum Wien).

2. Serie.

Eutermes ceylonicus n. sp.

(Taf. III, Fig. M.)

Soldat: Dem *E. singaporiensis* Hav. sehr ähnlich, aber etwas kleiner mit relativ kürzeren Antennen, und mehr rötlichgelb gefärbt. Pronotum vorn stärker aufgerichtet. Der Kopf und die Abdominaltergite sehr fein behaart (bei *E. singaporiensis* nackt!). 4. Glied der Antennen unbedeutend kürzer als 3. (bei *E. singaporiensis* gewöhnlich umgekehrt). Körperlänge 2,5—3 mm, Kopflänge 1,3 mm, Kopfbreite 0,7 mm.

Arbeiter: Kleiner. Kopf kleiner, stärker behaart. Hinterleib stärker behaart. 3. Glied der Antennen ungefähr so lang wie 2. (bei *E. singaporiensis* gewöhnlich viel kürzer). Körperlänge 3,5 mm, Kopflänge 1,1 mm, Kopfbreite 0,91 mm.

Fundangaben: Peradeniya (Exp. Stat.): 1. Kartonnest an einem Felsen, verbunden durch eine Kartongallerie mit einem Nebennest am Boden; 2. Unter morschem Holz; 3. Unter morschem Kokosstamm. Seenigoda-Estate: Aus einer Gallerie, welche unverzweigt den Stamm einer Kokospalme hinaufzog (s. Fig. 49, S. 122).

Bemerkung: Es ist dies eine distinkte *Eutermes*-Art, welche dem *E. singaporiensis* Hav. nahe steht. Wenn man *E. ceylonicus* zum erstenmal sieht, glaubt man, daß *E. singaporiensis* vorliegt, aber bei

näherem Vergleich stellt sich heraus, daß die beiden Formen wohl getrennt sind. Vielleicht ist jedoch *E. ceylonicus* nur eine Ceylon-Form von *singaporiensis*. Möglicherweise ist *E. ceylonicus* mit den von Wasmann erwähnten Exemplaren von *E. singaporiensis* aus Ceylon identisch?

Eutermes hantanae n. sp.

(Taf. III, Fig. P_1 u. P_2 .)

Soldat: Kopf hellgelb mit gebräunter Nase. Körper weißlich. Kopf dünn mit ziemlich kurzen Borsten besetzt. Abdominaltergite- und sternite ziemlich stark behaart, letztere außerdem mit etwas längeren Borsten am Hinterrande.

Kopf, von oben gesehen, zirkelrund, mit einer schmalen, zylindrischen Nase, die so lang ist wie der Kopf im übrigen. Stirnprofil hinter der Nasenwurzel etwas eingesenkt, so daß die „Stirn“ nicht in derselben Ebene liegt wie der Nasenrücken. Antennen 12gliedrig, ziemlich lang; 3. Glied einhalb Mal länger als 2.; 4. etwas länger als 2.; 5. so lang wie 4.; die übrigen allmählich länger.

Vorderteil des Pronotums stark aufgerichtet, vorn nicht eingeschnitten. Hinterleib groß, aufgetrieben.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,9	„
Kopfbreite	1,05	„

Arbeiter: Kopf mit Körper weißlich. Hinterleib infolge des durchschimmernden Darminhaltes grauschwarz.

Behaarung wie bei den Soldaten.

Kopf etwas gestreckt, pentagonal, abgerundet, vor den Antennen am breitesten. Fontanellplatte durchschimmernd. Kopfnähte nicht sichtbar. Clypeus etwas kürzer als die halbe Breite, (relativ) stark aufgetrieben, hinten bogenförmig, vorn beinahe gerade begrenzt. Oberlippe breiter als lang. Erster Mandibelzahn etwas größer als der 2. Mandibelkondylen ziemlich groß. Antennen 13gliedrig; 2. Glied etwas länger als 3. und so lang wie 4.; 5. so lang wie 4.; übrige allmählich länger.

Pronotum mit stark aufgerichteten großen Vorderlappen, vorn nicht eingeschnitten. Hinterleib groß, stark aufgetrieben.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,26	„
Kopfbreite	1,04	„

Fundangabe: Hantana (3000 Fuß) in einem morschen feuchten Stamm (neben *Termitogeton*).

Bemerkung: Steht *E. inanis* nahe, ist aber größer und durch die Stirneinsenkung der Soldaten sehr gut charakterisiert. Gehört der „*regularis*“-Gruppe (Haviland) an.

Eutermes Escherichi n. sp.

(Taf. III, Fig. L_1 u. L_2 .)

Soldat: Kopf mattgelb mit etwas gebräunter Nase. Körpertergite mehr oder weniger graubraun, vorn oft etwas gelblich. Abdominalsternite etwas heller. Körper im übrigen weißlich bis weißlichgelb.

Kopf nackt, nur mit wenigen Borstenpaaren. Abdominaltergite höchstens sehr dünn (mikroskopisch) behaart, mit einer kaum bemerkbaren hinteren Härchenreihe. Sternite dünn behaart, mit deutlicher hinteren Borstenreihe.

Kopf ziemlich langgestreckt eiförmig, hinter den Antennen deutlich eingeschnürt. Nase von zwei Drittel der Kopflänge, sehr schmal, zylindrisch, gerade. Stirnprofil in der Mitte deutlich eingesenkt und außerdem mit einer sehr flachen Erhebung in der langen Einsenkung, Stirn und Nase also nicht in derselben Ebene. Antennen lang, 12gliedrig. 3. Glied einhalbmal länger als 2.; 4. etwas kürzer als 3.; 5. und übrige Glieder ungefähr so lang wie 4.

Pronotum schwach sattelförmig, mit kurzem Vorderlappen, Vorder- rand kaum ausgeschnitten.

Körperlänge	2,5—3	mm
Kopflänge	1,26	„
Kopfbreite	0,06	„
Länge der Nase ¹⁾	0,47	„

Arbeiter: Kopf gelb. Farbe im übrigen wie bei den Soldaten. Grenze des Clypeus braun markiert, ebenso die Medialfurche desselben und die Antennenleiste.

Kopf dünn behaart. Abdominaltergite ziemlich behaart, mit wenig markierten hinteren Borsten. Sternite wie bei den Soldaten.

Kopf oval, in der Höhe der Antennen am breitesten. Stirn flach gewölbt, vorn etwas eingedrückt. Fontanelle undeutlich. Sagittalnaht kaum sichtbar, Transversalnaht unsichtbar. Clypeus groß, aufgetrieben, so lang wie seine halbe Breite. Oberlippe breiter als lang. Die beiden ersten Zähne der Mandibeln gleich groß. Antennen 15gliedrig. 2. Glied doppelt so lang wie 3., 4. etwas länger als 3.; 5. ungefähr so lang wie 4.; übrige Glieder allmählich länger.

Vorderlappen des Pronotums sehr groß, stark aufgerichtet, vorn nicht eingeschnitten.

Körperlänge	4	mm
Kopflänge	1,29	„
Kopfbreite	1,01	„

Fundangabe: Peradeniya (Exp. Stat.), in einem *Termes obscuriceps*-Nest (s. oben S. 57).

Bemerkung: Diese Art ist von großem Interesse, indem sie, mit dem vorigen verglichen, den Übergang zwischen der „regularis“-Gruppe (Havilands) und den „laccessitus“- und „hospitalis“-Gruppen herstellt. Die Einsenkung der Stirn, in Vereinigung mit den langen Antennen, und

1) Von der Basis des zylindrischen Teiles der Nase (von oben) gemessen.

die Einschnürung des Kopfes sind „*hospitalis*“-Charaktere, während die 12gliedrigen Antennen ein „*regularis*“-Charakter ist. Unter den indischen Repräsentanten der vereinigten „*laccessitus - hospitalis*“-Gruppe gibt es aber keine Arten, welche *E. Escherichi* besonders nahe kommen. Unter den amerikanischen dagegen haben wir *E. cinereus* Buckl., der bei den Soldaten 11gliedrige, bei den Arbeitern 14gliedrige Antennen hat, und *E. castaniceps* Holmgr., dessen mittlere und kleinere Soldaten sehr an *E. Escherichi* erinnern. Diese haben 12gliedrige Antennen, während die Arbeiter 14gliedrige besitzen. Für *E. Escherichi* darf also (wenigstens vorläufig) als wahrscheinlich gelten, daß die nächsten Verwandten Amerikaner sind. Weder auß Afrika mit Madagaskar, noch aus Australien sind Termiten aus dem nächsten Verwandtschaftskreis des *E. Escherichi* bekannt. Betreffs der Lebensweise dürfte *E. Escherichi* an *E. diversimiles* erinnern, denn letzterer kommt oft zusammen mit anderen Arten in zusammengesetzten Nestern vor und ist sehr nahe mit *E. castaniceps* verwandt.

Eutermes oculatus n. sp.

Imago: Kopf braun, mit einer großen weißlichen, vorn rotgelb umgebenen Fontanelle. Clypeus hell. Pronotum heller als der Kopf. Flügel bräunlich. Abdominaltergite braun, Sternite rostgelb. Beine rostgelb.

Kopf und Thorax ziemlich dicht behaart und außerdem mit einigen längeren Borsten. Flügel äußerst dicht und fein bestachelt.

Kopf über den Augen breiter als lang. Augen groß, sehr stark vorstehend. Ocellen oval, um ihren längeren Durchmesser von den Augen entfernt, nicht besonders groß. Fontanelle sehr groß, oval. Clypeus kürzer als seine halbe Breite, nach hinten ziemlich konvex, vorn gerade nicht besonders stark aufgetrieben. Antennen ?-gliedrig¹⁾. 3. Glied deutlich länger als 2.; 4. etwas kürzer als 2.

Pronotum deutlich länger als seine halbe Breite, trapezförmig, mit geradem Vorder- und Hinterrand, sowie geraden Seitenrändern. Mediana an der Spitze mit zwei Ästen. Cubitus mit nur 7—8 Zweigen.

Länge mit Flügel	14,5 mm
„ ohne „	5,5 „
Kopflänge	1,35 „
Kopfbreite	1,44 „
Breite des Pronotums	1,1 „

Fundangabe: Ceylon, Peradeniya (15. Nov. 1901). Von Dr. Uzel gesammelt (Museum Wien).

Bemerkung: Diese Imago gehört möglicherweise zu *E. hantanae* Holmgr. oder zu *E. Escherichi* Holmgr.; da er aber nicht zusammen mit Soldaten gefunden ist, läßt sich dies nicht entscheiden.

1) 12 Glieder sind vorhanden.

Eutermes perparvus n. sp.

Imago: Kopf, Pronotum, Flügel, Hinterleibstergite und hintere Sternite braun. Clypeus, Antennen, Beine und die Mitte der vorderen Hinterleibstergite gelblich.

Kopf, Pronotum und Hinterleibsplatten dicht behaart. Kopf außerdem mit längeren Borsten. Flügel dicht und fein dunkel bestachelt.

Kopf beinahe so lang wie breit. Augen mittelgroß, ziemlich vorstehend. Ocellen mittelgroß, oval, von den Augen um ihren kürzeren Durchmesser entfernt. Fontanelle ziemlich klein, oval. Clypeus kürzer als seine halbe Breite. Antennen 15 gliedrig. 2. Glied deutlich länger als 3.; 4. unbedeutend länger als 3.

Pronotum etwas länger als seine halbe Breite, hinten beinahe halb zirkelförmig abgerundet, vorn gerad, hinten nicht erwähnenswert eingeschnitten.

Länge mit Flügel . . .	10	mm
„ ohne „ . . .	4,5	„
Länge des Kopfes . . .	1,2	„
Breite „ „ . . .	1,11	„
„ „ Pronotums . . .	0,92	„

Fundangabe: Ceylon, Heneratgoda (Uzel), Peradeniya (Uzel). Museum Wien.

Bemerkung: Gehört vielleicht als Imago an *E. Escherichi*, dessen Imago unbekannt ist.

Eutermes rubidus Hag.

(Taf. III), Fig. *O*₁ u. *O*₂.)

Imago (früher unbekannt!)

Erinnert sehr an die Imago von *Eutermes Heimi* Wasm. und *biformis* Wasm., ist aber kleiner und dunkler gefärbt.

Der Kopf ist rötlich pechbraun, an den Seiten heller. Clypeus rötlich hellbraun bis rötlichgelb (bei *Heimi* gelb). Thorakalplatten rostgelb bis braungelb (bei *Heimi* gelb). Hinterleib rötlichbraun, unten nur wenig heller (bei *Heimi* gelblichbraun, unten beinahe gelb, nur lateralwärts dunkler). Pleuralhaut rötlich (bei *Heimi* weiß). Flügel dunkel, gelbbraun mit rötlichem Anstrich (bei *Heimi* heller). Beine braungelb (bei *Heimi* gelb). Dichter behaart als *E. Heimi*.

Form des Körpers genau wie bei *E. Heimi*. Der Kopf ist nicht ganz so flach wie bei *Heimi*. Antennen 16 gliedrig.

Von *E. biformis*, der sehr nahe steht, durch 16 gliedrige Antennen verschieden (*E. biformis* besitzt 15 gliedrige).

Länge mit Flügel . . .	18	mm
„ ohne „ . . .	8—8,5	„
Kopflänge	1,86	„
Kopfbreite	1,54	„
Breite des Pronotum . . .	1,4	„

Soldat und Arbeiter sind früher von Hagen gut beschrieben worden.

Fundangaben: Galle; Nest (s. S. 133) unterirdisch mit ganz lockeren Erdkrusten bedeckt (Soldaten und Arbeiter). Seenigoda Estate (Bugniön ded.), (Geflügelte imagines). Madras (Museum Cambridge).

Bemerkungen: Das Identifizieren der Imagines geschah mit Hilfe von Exemplaren aus Madras, welche ich früher aus dem Cambridge Museum von Dr. Scott erhalten habe. *E. rubidus* gehört der *trivertius*-Gruppe an, welche außer in Indien auch in Afrika und möglicherweise in Australien vorkommt.

Eutermes monoceros König.

(Fig. 42 A, S. 99.)

Soldaten und Arbeiter liegen massenhaft vor.

Fundangaben: Peradeniya, Seenigoda Estate. Allenthalben große Züge am Tage machend. Kartonnest in lebenden hohlen Bäumen (s. S. 98 u. ff.).

Anoplotermes (Speculitermes) cyclops (Wasm.).

Syn.: *Speculitermes cyclops* Wasm.

Fünf Arbeiter und zwei Nymphen liegen vor.

Fundangabe: Peradeniya (Exp. Stat.), unter Steinen.

Bemerkungen: Nachdem ich einige von Wasmanns Typen dieser Art untersucht und mit allen bekannten *Anoplotermes*-Arten verglichen habe, so kann ich keine Veranlassung finden, sie von *Anoplotermes* als eigene Gattung zu trennen. Unter den *Anoplotermes*-Arten steht *A. cyclops* dem *A. reconditus* am nächsten, ja sogar so nahe, daß sie in derselben Untergattung ganz notwendig untergebracht werden müssen. Diese Untergattung, welche vielleicht nicht einmal berechtigt ist, darf *Speculitermes* heißen. Von den Imagines von *Speculitermes cyclops* sagt Wasmann (1903, S. 161): . . . „das Stirnfenster eine sehr große, stark glänzende, kreisförmige Beule bildend, die einer unpaaren Ocelle entspricht“. In dieser Angabe ist der letzte Satz folgendermaßen zu ändern: die einer unpaaren Ocelle ähnlich ist. Denn das Stirnfenster oder die Fontanelle ist morphologisch eine ganz andere Bildung als die unpaare Ocelle. Dies geht unter anderem daraus hervor, daß z. B. bei Ephemeridenlarven sowohl Fontanellplatte als unpaare Ocelle gleichzeitig vorkommen.

Betreffs der systematischen Stellung von *Anoplotermes* glaube ich, daß diese Gattung direkt an *Eutermes* anknüpft. Ein Vergleich zwischen *Anoplotermes ater* (Hag.) und *Eutermes convexifrons* Holmgr. oder *Eutermes microsoma* Silv., weist so große Übereinstimmungen auf, daß die nahe Verwandtschaft unzweifelhaft ist. Innerhalb der fraglichen *Eutermes*-Arten macht sich eine deutliche Reduktion in der relativen Zahl der Soldaten bemerkbar. Es läßt sich nun leicht denken, daß das Fehlen der Soldaten bei *Anoplotermes* durch fortgesetzte Reduktion bei *Eutermes* zustande kam. *Anoplotermes* darf am besten als eine sekundär soldatenlose Gattung aufgefaßt werden, und kann als solche

nicht die Entstehung des Polymorphismus bei den Termiten beleuchten, wie man es einst angenommen hat.

3. Serie:

Microcerotermes Bugnioni n. sp.

(Taf. II, Fig. S.)

Soldat: Kopf gelb, vorn etwas dunkler, Mandibeln rotbraun. Körper gelblichweiß.

Kopf sehr spärlich behaart. Abdominaltergite ziemlich dicht behaart.

Kopf zylindrisch, etwas abgeflacht, vorn abgestutzt. Fontanelle äußerst undeutlich. Facettenaugen als schwach markierte, bräunliche Flecken bemerkbar. Clypeus nach hinten bogenförmig, nach vorn gerade begrenzt; Oberlippe kurz abgerundet, so lang wie breit. Mandibeln an der Außenseite basal stark, medialwärts konkav, kräftig, relativ kurz, Innenrand schwach sägeförmig bezahnt. Antennen 13gliedrig: 2. Glied doppelt so lang wie 3.; 4. länger als 3. und so lang wie 5.; übrige Glieder ganz allmählich etwas länger werdend.

Pronotum sattelförmig, ziemlich breit, vorn nicht eingeschnitten.

Körperlänge	5 mm
Kopflänge mit Mandibeln	2,2 „
„ ohne „	1,6 „
Kopfbreite	0,9 „
Kopfhöhe	0,76 „
Länge der Antennen	1,27 „
Breite des Pronotum	0,6 „

Arbeiter: Den Arbeiter kann ich nicht von *M. Heimi* Wasm. unterscheiden. Bemerkenswert sind die pigmentierten Facettenaugen, welche bei *Heimi* und bei dieser Art vorkommen. Die Antennen sind 13gliedrig, 3. Glied sehr klein.

Fundangabe: Seenigoda Estate bei Ambalangoda (Bugnion ded.).

Bemerkungen: Diese neue *Microcerotermes*-Art scheint eine Zwischenstellung zwischen *M. Heimi* und *cylindriceps* einzunehmen. Ich gebe hier einen Vergleich zwischen den Soldaten dieser drei Arten:

	<i>M. Heimi</i> Wasm.	<i>M. cylindriceps</i> Wasm.	<i>M. Bugnioni</i> Wasm.
Kopflänge mit Kiefern	2 mm	3 mm	2,2 mm
„ ohne „	1,3 „	2 „	1,6 „
Breite des Kopfes, relat. Länge	$\frac{1}{2}$ der Kopflänge	$\frac{2}{5}$ der Kopflänge	$\frac{9}{10}$ der Kopflänge
Länge der Oberkiefer	$\frac{2}{8}$ „ „	Kürzer als $\frac{1}{2}$ der Kopflänge	$\frac{3}{8}$ „ „
Bezahnung der Oberkiefer	Gesägt	Unbezahnt	Gesägt
Form der Oberlippe	Verkehrt herzförmig, so lang wie breit, scharf zugespitzt	Sehr kurz oval, fast halbkreisförmig, nicht länger als breit	Oval, kaum länger als breit

Es handelt sich hier also um eine neue distincte Art. Das Vorhandensein von pigmentierten Facettenaugen bei den Arbeitern läßt vermuten, daß diese Art wenigstens teilweise eine Tagtermite ist. Ferner deutet das Vorhandensein der Facettenaugen ohne Zweifel auf die niedere Stellung von *Microcerotermes* unter den *Metatermitiden* hin.

Microcerotermes cylindriceps Wasm.

Einige Arbeiter liegen vor.

Fundangabe: Galle, in morschem Stammstück.

Bemerkung: Die Richtigkeit dieser Bestimmung wurde durch Vergleich mit einer Wasmann'schen Type festgelegt. Auch diese Arbeiter besitzen pigmentierte Augenflecke. Dieselben sind aber viel kleiner als bei *M. Heimi* und *Bugnioni*. Horn (s. Wasmann S. 122) gibt über den Fund dieser Art an: „Die Termiten kamen aus einem kleinen Loch gekrochen, das in das Innere des harten Baumstammes führte“. So benehmen sich nicht lichtscheue Termiten.

Capritermes incola Wasm.

(Taf. II, Fig. R.)

Imago: Die Imago ist früher von Wasmann aus Ceylon beschrieben worden, und Wasmann hat auch die Verschiedenheiten zwischen *C. incola* und *C. longicornis* Wasm. hervorgehoben.

Soldat: Stimmt vollständig mit *C. longicornis*. Die Fontanellenöffnung scheint aber größer zu sein.

Arbeiter: Nicht von *C. longicornis* verschieden.

Fundangaben: Peradeniya (Exp. Stat.), bei *Termes obscuriceps*.

Bemerkungen: Es muß noch als zweifelhaft gelten, ob wirklich *C. incola* und *longicornis* getrennte Arten sind. Gegenwärtig kann ich dies nicht entscheiden, da ich zu wenige Exemplare von *longicornis* besitze. Jedoch will ich bemerken, daß die Imago von *longicornis* große Ocellen haben soll. Ein typisches Stück aus Wasmanns Sammlung besitzt aber kleine Ocellen. Die *incola*-Ocellen sind aber ziemlich groß.

Capritermes ceylonicus n. sp.

(Taf. II, Fig. Q.)

Königin: Dem *Capritermes nemorosus* Hav. sehr ähnlich, aber größer. Fontanelle viel deutlicher als bei *nemorosus*, beinahe kreisrund. Clypeus gelblich (bei *nemorosus* hellbraun). Antennen 7-gliedrig, die drei ersten Glieder gleichlang (bei *nemorosus* 3. Glied so lang wie 2.; 4. halb so lang wie 3.)

	<i>C. ceylonicus</i> n. sp.	<i>C. nemorosus</i> Hav.
Länge des Kopfes . .	1,45 mm	0,99 mm
Breite „ „ . .	1,24 „	0,95 „
Breite des Pronotums .	1,04 „	0,77 „

Außerdem liegt eine andere Königin vor, welche *nemorosus*-Dimensionen besitzt.

Soldat: Dem *C. nemorosus* sehr ähnlich, aber größer. 4. Glied der Antennen deutlich kürzer als 3. Oberlippe verhältnismäßig kurz. Pronotum lang, schwach sattelförmig (bei *C. nemorosus* kurz, stark sattelförmig).

	<i>C. ceylonicus</i> n. sp.	<i>C. nemorosus</i> Hav.
Körperlänge	5,5 mm	5 mm
Kopflänge mit Mandibeln	3,5 "	3,2 "
„ ohne „	2,15 "	1,96 "
Kopfbreite	1,07 "	1 "
Länge des Pronotums	0,3 "	0,21 "

Arbeiter: Die Arbeiter vermag ich nicht von *C. nemorosus* Hav. zu unterscheiden.

Fundangaben: Peradeniya (Exp. Stat.), bei *Termes obscuriceps*.

Bemerkung: Vielleicht wäre es besser, diese Art als *C. nemorosus* subsp. *ceylonicus* zu beschreiben. Sie ist aber von *nemorosus* distinkt, und nichts sagt, daß sie nicht beständig ist, d. h. mit der Lokalität wechselt. — In Glas Nr. 34 kommt eine Königin zusammen mit *Caprit. ceylonicus*-Soldaten (und Arbeitern) vor, welche mit *C. nemorosus* beinahe vollständig übereinstimmt. Diese Königin wurde zusammen mit *ceylonicus*-Soldaten gefunden und muß also als *C. ceylonicus* gelten. Die Größenschwankungen der Imagines des wahren *C. nemorosus* sind sehr klein, wie ich mich an einem großen Material aus Hinterindien überzeugen konnte.

4. Serie.

Eurytermes Assmuthi Wasm.

Zahlreiche Imagines und Arbeiter liegen vor.

Fundangabe: Peradeniya: 1. „Bei *Termes obscuriceps* + *ceylonicus*“ 2. „Im Djungel, unter Stein, in Erdgängen. Keine Soldaten“.

Bemerkungen: Die große Ähnlichkeit der Imagines mit *Capritermes* und die *Hamitermes*-Ähnlichkeit der Soldaten läßt vermuten, daß der Soldat, den Wasmann beschreibt, nicht zu den Imagines gehört. Es läßt sich dies aber nicht feststellen. Die Arbeiter in Glas Nr. 59 ziehe ich mit Reservation zu dieser Art, mit der sie gut stimmen. Der Hinterleib ist jedoch etwas kleiner, was aber auf den Füllungszustand des Darmtraktes beruhen kann.

Hamitermes quadriceps Wasm.

(Taf. II, Fig. 7.)

Einige Soldaten und Arbeiter liegen vor.

Fundangaben: Peradeniya, 1. „Exp. Stat., unter Stein“; 2. „Bei *Termes obscuriceps*“.

Bemerkung: Die vorliegenden Soldaten stimmen gut mit einer vorliegende Type Wasmanns, der Kopf ist aber vielleicht hinten stärker abgerundet. —

Synoptische Übersicht der Termiten von Ceylon und dem angrenzenden Festlande.

Imagines.

- I. Kopf langgestreckt oval, mit oder ohne Ocellen. Fontanelle fehlt. Pronotum ganz flach, breit. Vordere Flügelschuppe groß. Flügelmembran narbig oder retikuliert. Clypeus sehr kurz. Oberlippe stark gewölbt.

Fam. **Protermitidae** Holmgr.

1. Körperlänge mit Flügeln 13,5 mm. Subcosta sehr kurz. Radius erreicht den Flügelrand in der Mitte. Radiussektor außerhalb der Mitte mit 3—4 schief gestellten Zweigen, von denen die letzten sehr klein sind. Median parallel mit Radiussektor, auf kurzer Distanz mit diesem durch 2—3 kurze Queräste verbunden.

Calotermes Greeni Desn.

2. Körperlänge mit Flügeln 10—11 mm. Subcosta nicht sichtbar. Radius vereint sich mit dem Vorderrand bedeutend vor der Mitte des Flügels. Radiussektor einfach. Mediana äußerst nahe dem Radiussektor. Queräste kommen nicht vor. Flügelmembran narbig. Cubitus nur basal flach markiert.

Calotermes (Glyptotermes) ceylonicus n. sp.

- II. Kopf verschieden geformt, mit Ocellen. Fontanelle mit Fontanelldrüse vorhanden. Pronotum flach. Vordere Flügelschuppe groß. Flügelmembran höchstens retikuliert. Clypeus von wechselnder Länge. Mandibeln mit vier deutlichen Zähnen vor dem Basalzahn.

Fam. **Mesotermitidae** Holmgr.

1. Kopf langgestreckt oval, Punktaugen klein. Fontanelldrüse groß.

Subfam. **Leucotermitinae** Holmgr.

Antennen 15gliedrig. 3. Glied länger als 2. Länge mit Flügeln 10 mm. Kopflänge 1,05 mm; Kopfbreite 0,8 mm.

Leucotermes ceylonicus n. sp.

2. Kopf breit oval. Punktaugen mittelgroß. Fontanelldrüse wenig entwickelt.

Subfam. **Coptotermitinae** Holmgr.

a) Clypeus lang. Flügel unbehaart. Fühler 22gliedrig.

Arhinotermes Heimi Wasm.

b) Clypeus kurz. Flügel behaart. Fühler bis 21gliedrig.

aa) Kopfbreite 1,4 mm. Breite des Pronotums 1,3 mm.

Coptotermes ceylonicus n. sp.

bb) Kopfbreite 1,19 mm. Breite des Pronotums 1,05 mm.

Coptotermes travians Hav.

3. Kopf nach vorn stark verschmälert mit beinahe geradem breiten Hinterrand und weit nach hinten gelegener Fontanelle.

Subfam. **Termitogetoninae** Holmgr.

Termitogeton umbilicatus Hag.

III. Kopf meistens breit eiförmig, mit Ocellen. Fontanelle mit Fontanellenplatte immer vorhanden. Pronotum vorn etwas schwach aufgebogen. Vordere Flügelschuppen klein, wenig größer als die hinteren. Clypeus von wechselnder Länge. Mandibeln mit zwei bis drei deutlichen Zähnen vor dem Basalzahn. Fam. *Metatermitidae* Holmgr.

1. Größere oder mittelgroße Arten mit großem hellem Clypeus. Linke Mandibel mit zwei meistens gleich großen Spitzzähnen, einem Zahnabsatz und einem kleinen Zahn vor dem Basalteil. Oberlippe länger als breit. **1. Serie.**

a) Größere Arten: Körper mit Flügeln 20 mm und größer. Antennen 19gliedrig. *Termes*¹⁾.

aa) 3. Glied der Antennen länger als 2.

Termes Estherae Desn.

bb) 3. Glied der Antennen kürzer oder höchstens so lang wie 2.

a) Kleinere Art. Länge mit Flügeln 20—22 mm.

Termes fatalis König.

β) Größere Arten. Länge mit Flügeln mehr als 22 mm.

aa) Clypeus so lang wie die halbe Breite.

△ Clypeus hell, nach hinten winkelig konvex.

○ „Subcostalstrich“ trennt sich an der Mitte der Flügel von dem Radiussektor ab. *T. obesus* i. sp.

○○ „Subcostalstrich“ trennt sich an der Flügelbasis von dem Radiussektor ab. *T. obesus* subsp. *wallonensis* Wasm.

△△ Clypeus nach hinten bogenförmig konvex.

○ Pronotum kurz und ziemlich breit, ohne Schulterflecke. Flügel bräunlich.

T. brunneus Hag.

○○ Pronotum nicht besonders kurz und breit.

† Clypeus mäßig aufgetrieben, Vorder- teil des Transversalbandes heller als der Kopf im übrigen. Mit Schulterflecken; ohne „Subkostalstrich“. *T. Redemanni* Wasm.

†† Clypeus mäßig aufgetrieben; Vorder- ecken des Transversalbandes heller. Mit Schulterflecken und mit „Subcostalstrich“.

T. peradeniyae n. sp.

1) Die Bestimmung der *Termes*-Imagines ist sehr schwierig und ohne Vergleichsmaterial immer sehr unsicher!

††† Clypeus stark aufgetrieben. Vorder-
teil des Transversalbandes nicht
heller. Ohne Schulterflecke, mit
Subcostalstrich. *T. taprobanes* Hag.

ββ Clypeus kürzer als die halbe Breite.

△ Pronotum mit oder ohne Zeichnungen.
Ocellen von den Augen um weniger als
ihren Durchmesser entfernt, den Vorder-
ecken genähert; Fontanelle nicht mit heller
Umgebung. *T. obscuriceps* Wasm.

△△ Fontanelle mit heller Umgebung.

T. preliminaris n. sp.

b) Kleinere Arten. Länge mit Flügeln kleiner als 20 mm. An-
tennen bis 18gliedrig. *Microtermes* Wasm.

2. Mittelgroße bis kleine Arten. Clypeus von wechselnder Länge.
Linker Oberkiefer mit zwei Spitzzähnen und einem langen, hinten
kurz bezahnten Zahnabsatz. Oberlippe breiter als lang. Vorder-
tibien mit zwei Dornen. **2. Serie.**

a) Fontanelle normal.

aa) Clypeus viel kürzer als die halbe Breite.

a) Bräunliche Arten.

aa) Kopf oval, Fontanelle mittelgroß, Augen nicht
besonders vorstehend.

Eutermes singaporiensis Hav.

ββ) Kopf breiter als lang; Fontanelle sehr groß, von
einer weiten hellen Zone umgeben; Augen stark
vorstehend. *Eutermes oculatus* n. sp.

γγ) Kopf wenig länger als breit, Fontanelle ziemlich
klein, Augen mäßig vorstehend.

Eutermes perparvus n. sp.

β) Glänzend schwarz, Basalglieder der Antennen dunkel,
übrige rostgelb. Oberschenkel dunkelbraun, Tibien
und Tarsen rostgelb. Augen stark vortretend.

Eutermes monoceros König.

bb) Clypeus beinahe so lang wie seine halbe Breite.

a) Fühler 15 gliedrig.

aa) Clypeus rötlich hellbraun. Thorakalergite rotgelb
bis gelbbraun. Hinterleib rötlichbraun. Pleural-
haut röstbraun. Beine gelbbraun. Dicht behaart.

Eutermes rubidus Hag.

ββ) Clypeus gelb. Thorakalplatten gelb. Hinterleib
gelblichbraun. Pleuralhaut weiß. Beine gelb.
Weniger dicht behaart. *Eutermes biformis* Wasm.

β) Fühler 16 gliedrig.

b) Fontanelle beulenförmig vorstehend, einer Ocelle ähnlich.

Speculitermes cyclops Wasm.

3. Kopf von sehr wechselnder Form. Clypeus immer ziemlich
lang. Mandibeln sehr wechselnd. 1. Zahn oft größer als der 2.
Tibien mit drei Spitzdornen. **3. und 4. Serie.**

- a) Kopf langgestreckt oval. Facettenaugen ziemlich klein. Clypeus so lang als die halbe Breite. *Microcerotermes* Silv. Ocellen sehr klein, punktförmig, um mehr als ihren Durchmesser von den Augen entfernt. *M. heimi* Wasm.
- b) Kopf breit eiförmig bis kreisrund. 1. Mandibelzahn etwas größer als der 2.
- aa) Kopf breit eiförmig.
- a) Fontanelle in der Mitte des Kopfes. *Capritermes* Wasm.
- aa) Ocellen relativ klein, von den Augen um mehr als ihren Durchmesser entfernt. *C. longicornis* Wasm.
- ββ) Ocellen mittelgroß, um ihren kürzeren Durchmesser von den Augen entfernt.
- △△ Kopfbreite 1,14 mm. *C. ceylonicus* n. sp.
- △△ „ 1,18 „ *C. incola* Wasm.
- △△△ „ 0,95 „ *C. nemorosus* Hav.
- β) Fontanelle meist nach hinten gelegen. *Eurytermes Assmuthi* Wasm.
- bb) Kopf beinahe kreisrund; Clypeus groß. Kleine dunkle Arten. *Hamitermes* Wasm.

* * *

Soldaten.

- I. Kopf langgestreckt, parallelseitig, ohne Fontanelle. Kopfnähte gewöhnlich sichtbar. Mit Facettenaugen(-rudimenten). Mandibeln kräftig, grob bezahnt. Fam. *Protermitidae* Holmgr.
- Cerci kurz, Pronotum flach, breit. Tarsen 4gliedrig. *Calotermes*.
1. Linke Mandibel mit einem großen vorderen Zahn. 2. Glied der Antennen so groß wie 3. *C. militaris* Desn.
2. 1. Zahn der linken Mandibel nicht größer als 2. 2. Glied der Antennen kleiner als 3. *C. Greeni* Desn.
- II. Kopf von wechselnder Form. Mit Fontanelle. Kopfnähte gewöhnlich nicht sichtbar. Pronotum flach. Facettenaugen selten vorhanden. Fam. *Mesotermitidae* Holmgr.
1. Kopf parallelseitig, Mandibeln unbewaffnet, nur der linke basal schwach eingekerbt. Fontanelle an der Stirn, vom Vorderrand etwas entfernt, klein. Subfam. *Leucotermitinae* Holmgr.
- a) 2. Glied der Antennen deutlich länger als 3. Antennen 13—14gliedrig.
- aa) Kopflänge mit Mandibeln
2,45 mm. Kopfbreite 0,85 mm.
Mandibeln kurz und kräftig. } *Leucotermes ceylonicus*
- bb) Kopflänge mit Mandibeln
1,95 mm. Kopfbreite 0,8 mm.
Mandibeln länger. } n. sp.

- b) 2. Glied der Antennen kaum länger als 3. Antennen 14- bis 15gliedrig. *Leucotermes indicola* Wasm.
2. Kopf nach vorn verschmälert, hinten abgerundet. Pronotum flach. Subfam. *Coptotermitinae* Holmgr.
- a) Fontanelle an der Stirn vom Vorderrande deutlich entfernt, klein. Mit Facettenaugen. *Arhinotermes* Wasm.
- b) Fontanelle weit nach vorn, groß, offen. *Coptotermes* Wasm.
 Kopflänge 1,11—1,29 mm } *C. travians* Hav. und *ceylonicus* n. sp.
 „ 1,25—1,36 „ }
3. Kopf nach vorn verschmälert. Hinterrand gerade oder sogar konkav. Pronotum flach, vorn mit einem zapfenartigen Fortsatz, klein. Subfam. *Termitogetoninae* Holmgr.
Termitogeton umbilicatus Hag.

III. Kopf von wechselnder Form. Pronotum wenigstens mit einer vorderen Querfurche, sattelförmig. Fontanelle mit Fontanellendrüse öfter vorhanden.

Fam. *Metatermitidae* Holmgr.

1. Kopf nach vorn mehr oder weniger verschmälert, Clypeus vorstehend, abgerundet viereckig. Pronotum sehr schwach sattelförmig, gewöhnlich ziemlich lang und breit. Antennen 15- bis 17gliedrig. Linke Mandibel wenigstens basal bezahnt, oft mit einem absatzförmigen bis scharfen vorwärts gerichteten Zahn.

1. Serie.

- a) Antennen 16—17gliedrig, Soldaten größer als die Arbeiter. *Termes*.
- aa) Oberlippe mit hyaliner Spitze, 3. Glied der Antennen länger als das 2. Pronotum nicht besonders breit. Zwei Soldatenformen. *T. Estherae* Desn.
- bb) Oberlippe ohne hyaline Spitze. 3. Glied der Antennen kürzer oder so lang als das 2.
- α) Linke Mandibeln mit einem größeren Zahn.
- αα) Mandibelzahn in der Mitte.
- △ Mandibeln kräftig, Zahn ziemlich grob.
- Kopf nach vorn verschmälert, mittelgroße Art. *T. Horni* Wasm.
- Kopf gleich breit, rektangulär; ziemlich kleine Art. *T. ceylonicus* Wasm.
- △△ Mandibeln lang und schmal, ziemlich gebogen, Zahn scharf, ziemlich lang. *T. obesus* Ramb.
- ββ) Mandibelzahn vor der Mitte (spitzenwärts).
- △ Antennen bräunlich, 17gliedrig. *T. Redemanni* Wasm.
- △△ Antennen hell, 16gliedrig. *T. Escherichi* n. sp.
- β) Linke Mandibel basal viermal gekerbt. *T. obscuriceps* Wasm.

b) Antennen höchstens 16 gliedrig. Soldaten sehr klein, kleiner als die Arbeiter. Mandibeln gewöhnlich schwach. Mandibelzähne relativ klein. *Microtermes* Wasm.
Kopf (ohne Kiefer) kaum länger als breit. Oberlippe bis zum letzten Drittel der Mandibeln reichend. Linke Mandibel mit einem scharfen Zahn nahe der Spitze.

M. globicola Wasm.

2. Kopf mit Frontaltubus („Nase“). Mandibeln rudimentär. „Nasuti“-Soldaten.

2. Serie.

Eutermes Fr. Müll.

a) Nur eine Soldatenform.

aa) Antennen 12—13 gliedrig. Nase kegelförmig. Kopf (ohne Nase) länger als breit.

a) 3. Glied der Antennen gewöhnlich kürzer als das 4. Pronotum vorn nicht eingeschnitten. Mehr oder weniger dunkel. Kopfgröße 1,27—1,34 mm. Kopfbreite 0,72—0,74 mm. Kopf nicht behaart.

E. singaporiensis Hav.

β) 3. Fühlerglied länger als das 4. Kopf fein behaart.

E. ceylonicus n. sp.

bb) Antennen 12 gliedrig. Nase zylindrisch schmal.

a) Kopf hinter den Antennen nicht eingeschnürt.

αα) Stirn und Scheitel bilden eine gerade Linie. Nase kürzer als der Kopf. *E. Horni* Wasm.

ββ) Stirn und Scheitel nicht in der gleichen Ebene, Nase so lang wie der Kopf. *E. hantanae* n. sp.

β) Kopf hinter den Antennen eingeschnürt.

E. Escherichi n. sp.

cc) Antennen 14 gliedrig; 3. Glied kürzer als das 4. Kopf schwarz, mit rostgelber Nase. *E. monoceros* Koenig.

b) Zwei Soldatenformen. Antennen 13—14 gliedrig. Nase lang und schmal, dunkler als der Kopf. 3. Fühlerglied mindestens doppelt so lang als das 2. und viel länger als das 4. (großer Soldat); oder 2. Glied so lang oder etwas kürzer als das 4., und 3. Glied bis doppelt so lang als das 2. (kleiner Soldat).

aa) 3. Fühlerglied wenigstens doppelt so lang als das 2. und viel länger als das 4.

a) Antennen 13 gliedrig.

aa) 3. Fühlerglied dreimal so lang als das 2. und doppelt so lang als das 4.

E. biformis Wasm. (großer Soldat).

ββ) 3. Fühlerglied kaum mehr als doppelt so lang als das 2., und nicht doppelt so lang als das 4.

E. rubidus Hag. (großer Soldat).

β) Antennen 14 gliedrig. *E. Heimi* Wasm. (großer Soldat).

1b) 3. Fühlerglied höchstens doppelt so lang als das 2.; 2. Glied so lang oder kürzer als das 4.

- α) 2. Fühlerglied so lang wie das 4.; 3. nicht doppelt so lang wie das 2.
 aa) Größer, heller. *E. biformis* Wasm. (kl. Soldat)
 ββ) Kleiner, dunkler. *E. rubidus* Hag. (kl. Soldat).
- β) 2. Fühlerglied deutlich kürzer als das 4.; 3. doppelt so lang als das 2. *E. Heimi* Wasm. (kl. Soldat).
3. Ohne Frontaltubus. Kopf mehr oder weniger rektangulär. Antennen gewöhnlich nicht mehr als 14gliedrig (wenn mehr: beide Mandibeln an der Basis stark gebogen, beide mit einem Zahn in der Mitte, oder schraubenartig gewunden). Pronotum klein, sattelförmig. Mit drei Tibialdörnen. **3. Serie.**
- a) Beide Mandibeln einander gleich. Mandibeln basal an der Außenseite nach innen stark konkav gebogen. Innenrand oft fein gesägt. *Microcerotermes* Silv.
- aa) Oberkiefer fein gesägt.
 α) Oberkiefer $\frac{2}{3}$ der Kopflänge. *M. Heimi* Wasm.
 β) „ $\frac{3}{8}$ „ „ *M. Bugnioni* n. sp.
- bb) Oberkiefer ungesägt, kürzer als $\frac{1}{2}$ der Kopflänge.
M. cylindriceps Wasm.
- b) Mandibeln stark unsymmetrisch, „schraubenartig“ gewunden. Oberlippe lang, an der Spitze gespalten.
- aa) Mandibeln fast so lang wie der Kopf, weniger stark gewunden. *C. longicornis* Wasm.
C. incola Wasm.
- bb) Mandibeln deutlich kürzer als der Kopf. Stark gewunden.
 α) Pronotum kurz, 0,2 mm, stark sattelförmig.
C. nemorosus Hav.
 β) Pronotum länger, 0,3 mm, schwach sattelförmig.
C. ceylonicus n. sp.
- c) Mandibeln an der Basis stark konvex bogenförmig gekrümmt, entweder kurz und kräftig, oder lang und relativ schwach, in der Mitte mit einem kräftigen Zahn. Oberlippe kurz. **4. Serie.**
- aa) Mandibeln kurz und kräftig, plump, mit einem kräftigen Zahn in der Mitte. *Eurytermes Assmuthi* Wasm.
- bb) Mandibeln länger, stark gebogen, Zahn mehr oder weniger nach hinten gerichtet. *Hamitermes* Silv.
H. quadriceps Wasm.

II.

Ameisen aus Ceylon,

gesammelt von Prof. **K. Escherich** (einige von Prof. **E. Bugnion**)

von

Prof. **A. Forel**

in Yvorne (Schweiz).

Vorbemerkung des Herausgebers.

Um einer weiteren Zersplitterung der myrmekologischen Literatur vorzubeugen, sind hier nicht nur die „termitophilen“ Ameisen berücksichtigt, sondern alle von mir während meines Ceylon-Aufenthaltes gesammelten Formen und ferner auch einige von Prof. Bugnion von ebendaher mitgebrachte Arten genannt oder beschrieben. Als Anhang resp. in Anmerkungen sind endlich noch drei neue Formen aus einem anderen Gebiet der orientalischen Region (Zentral-Cochinchina) beschrieben. — Die bei Termiten gefundenen Ameisen sind mit einem † bezeichnet; es sind nahezu ein Drittel der aufgezählten Formen. —

K. Escherich.

I. Subfam. *Ponerinae*.

† *Odontomachus haematodes* L. ♀♀♂.

Überall häufig. Vielfach in den Kaminen von Termitenhügeln. (Biologisches siehe S. 60.)

Anochetus punctriventris Mayr. subsp. *Taylori* Forel ♀. Peradeniya, Lady Black Drive.

† *Centromyrmex Feae*. Em. v. *ceylonensis* Forel ♀♂ 1). Galle, Peradeniya. Stets bei Termiten. (Biologie siehe S. 157.)

Ponera Gleadowi Forel ♀. In einem morschen Stamm. Experm. Station, Peradeniya.

Ponera confinis Roger ♀. In morschem Holz. Peradeniya.

Ponera confinis Roger v. *Wroughtoni* Forel ♀♀. Experm. Station, Peradeniya.

1) *Platythyrea coxalis* Em. var. *annamita* Forel n. var. ♀. Länge 6 mm. Kopf mit etwas konvexeren Rändern als beim Typus der Art. Beine braun, mit braunrötlichen Gelenken. Hinterleib stärker eingeschnürt. Knoten hinten nur sehr schwach ausgeschweift. Nahe der *melancholica*, aber mit breiterem Kopf, oben gerandetem Epinotum und schwächerer Skulptur und Pubeszenz. Größer als der Arttypus. Zentral-Cochinchina, Moisregion (Dugas).

Euponera (Brachyponera) luteipes Mayr ♀. Unter morschem Holz. Experim. Station, Peradeniya.

Euponera (Mesoponera) melanaria Em. Peradeniya (Bugnion).

Pachycondyla (Bothroponera) tesserinoda Mayr ♀. Dividosgala bei Peradeniya. Unter Steinen und im Laub laufend.

Pachycondyla (Bothroponera) rufipes Jerdon subsp. **Ceylonensis** n. subsp. ♀. L. 10,7 mm. Viel kleiner als der Arttypus. Das Epinotum ist stumpfgerandet, wie bei *insularis* Emery. Aber die Fühlerglieder sind wie beim Arttypus, nicht kurz und dick wie bei *insularis*, das zweite Geißelglied länger als dick. Die Körperfärbung ist tiefer schwarz als beim Arttypus; die Glieder sind dunkler, die Schenkel schwarzbraun. Die abstehende Behaarung etwas spärlicher.

Peradeniya, Garten.

Diacamma rugosum Le Guill. subsp. *vagans* Sm., var. *indica* Forel ♀. Galle. Überall herumlaufend ¹⁾.

†*Leptogenys (Lobopelta) ocellifera* Roger ♀♂. Peradeniya. (Biologie siehe S. 61.)

Leptogenys (Lobopelta) Yerburyi Forel ♀. Unter einem morschen Stamm. Dividosgala bei Peradeniya.

Leptogenys (Lobopelta) diminuta Sm., r. *leviceps* Sm. ♀. Galle.

II. Subf. *Dorylinae* Lesch.

Keine!

III. Subf. *Myrmicinae* Lep.

Gattung *Rhopalomastix* Forel.

♀ Fühler wie beim ♀, aber 10gliedrig. Thorax ohne Nähte, unbewehrt, oben abgeflacht, breit, hinten gerundet in die abschüssige Epinotumfläche übergehend, ganz wie bei der Gattung *Melissotarsus* Em. Lippentaster 2gliedrig, Kiefertaster nicht zu finden. Tarsen von gewöhnlicher Form. Alles übrige wie beim ♀.

♂. Fühler 12gliedrig; Schaft kurz; erstes Geißelglied kugelig; die übrigen zylindrisch. Kiefer rudimentär, als kurzes Dreieck beiderseits vom Munde sichtbar. Clypeus ohne Kiel, vorn, in der Mitte, mit kurzer aber sehr deutlicher Mittelspitze (Zahn). Die großen Augen nehmen die Vorderhälfte des Kopfes ein. Flügel und Thorax wie beim ♀. Zweites Stielchenglied mit dem Hinterleib fast verwachsen. Beine ziemlich dünn. Äußere Genitalklappen länglich, dreieckig.

Dieses ♂ sieht ziemlich *Ponerinen* ähnlich, z. B. der Gattung *Lioponera*, wenn man vom Stielchen absieht. Die Gattung *Rhopalomastix* erweist sich, durch die Entdeckung vom ♀ und ♂ als mit *Melissotarsus* und nicht mit *Solenopsis* sehr nahe verwandt. *Melissotarsus* hat aber 6gliedrige Fühler. Beide Gattungen sind zweifellos primitive Myrmicinen, mit der Ponerinengruppe *Cerapachyi* verwandt.

1) *Diacamma longitudinale* Em. ♀. Französisch Cochinchina, Moïsregion. Von Herrn Dugas gesammelt.

Rhopalomastix Rothneyi Forel ♂. L. 1,7—1,8 mm. Clypeus mit undeutlicherer Mittelspitze als beim ♀. Kopf gerundet-rechteckig, beiläufig um $\frac{1}{6}$ länger als breit, hinten sehr leicht konkav. Augen am vorderen Fünftel der Kopfseiten, mit ca. 20 Fazetten. Quergestellt erreicht der Schaft den Kopfrand, längsgestellt überragt er etwas die Kopfmitte. Thoraxrücken abgeflacht, breit, parallelrandig, stumpf gerandet, kaum mehr als zweimal länger als breit. Promesonotalnaht völlig fehlend; Mesoepinotalnaht durch eine Linie angedeutet. Basalfläche des Epinotums breiter als lang, gerundet in die fast senkrechte und fast ebenso lange, unten konkave abschüssige Fläche übergehend. Knoten des Stielchens und Beine wie beim ♀. Hinterleib kürzer. Kopf, Thorax und Hinterleib sind fast gleich breit (der Kopf etwas breiter). Die vorn breiten, einander genäherten, horizontalen Stirnleisten erinnern an Ponerinen, wie beim ♀.

Vorderkopf und Thorax dicht und scharf, ziemlich fein längsgestreift, schimmernd. Hinterkopf schwach und zum Teil undeutlich längsgestreift, glänzend, zerstreut grob punktiert. Behaarung wie beim ♀.

Rötlichgelb; Beine heller; Thorax etwas dunkler; Kopf gelbbräunlich.

♂. L. 2,2—2,5 mm. Merkmale der Gattung: Schaft $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Stirnleisten sehr kurz, halb senkrecht, etwas weniger einander genähert als beim ♀ und ♂. Kopf trapezförmig, hinten etwas schmaler als vorn, so lang als vorn breit. Ocellen ziemlich groß und voneinander entfernt. Thorax länger und weniger flach als beim ♀, sonst ähnlich geformt. Der erste Knoten ist etwas dicker (länger) als beim ♂, vorn ziemlich gestutzt, mit einem deutlichen vorderen Stiel. Zweiter Knoten glockenförmig, mehr als zweimal so breit wie der erste und auf seiner ganzen hinteren Fläche mit dem ersten Hinterleibssegment verlötet, aber viel schmaler und kleiner als der Postpetiolus einer Ponerine. Hinterleib länglich.

Glatt und glänzend; nur am Kopf, besonders vorn, eine verworrene schwache Längsstreifung. Behaarung ungefähr wie beim ♀, etwas schwächer; an den Schienen nur schief anliegende Haare.

Schwarz bis braunschwarz; Stielchen etwas heller. Glieder und Mundteile bräunlich. Flügel wasserhell.

Peradeniya, 8. März; Nest unter Baumrinde.

Rhopalomastix Escherichi n. sp. ♀. L. 2,4 mm. Unterscheidet sich von *Rothneyi* durch den schmälere ersten Knoten, das etwas längere, hinten mehr verschmälerte Epinotum und vor allem durch den Kopf und den Thorax, die vollständig glatt und glänzend, ohne Spur von Längsstreifung sind. Die Farbe ist auch etwas weniger heller. Peradeniya, ein ♀. Vielleicht nur eine Unterart.

†Gattung *Paedalgus* nov. gen.

♂. Fühler 9gliedrig. Lippentaster 2gliedrig. Kiefertaster 2gliedrig. Clypeus vorn etwas vorgeschoben, mit zwei deutlichen nach hinten etwas konvergierenden Längskielen, aber ohne Zähne vorn; hinten zwischen

den Stirnleisten eingeschoben. Kiefer 4zählig. Die Fühlerkeule ist ungefähr wie bei den kleinen *Solenopsis*-Arten, aber das drittletzte Glied ist doch ein kleinwenig größer, was an gewisse *Monomorium*-Arten erinnert. Augen aus einer oder zwei Fazetten bestehend, an der Grenze der Sichtbarkeit. Thorax kurz, breit Pronotum mit deutlichen Vorderecken. Promesonotalnaht fehlend. Mesoepinotalnaht deutlich. Epinotum leistenartig gerandet, mit deutlichen Ecken. Der Gattung *Oligomyrmex* fast gleich.

♀. Fühler 10gliedrig; Keule 3gliedrig, länger als die übrige Geißel; die drei Glieder der Keule länglich, viel länger als dick. Kiefer 5zählig. Clypeus gewölbt, ohne Kiele, mit bogigem Vorderrand, hinten weit und breit zwischen den Stirnleisten eingeschoben. Thorax hoch gewölbt, viel breiter als der Kopf. Epinotum mit zwei lamellenartigen Zähnen. Flügel fehlen. —

Durch die 3gliedrige Keule und die 10gliedrigen Fühler des ♀ von *Oligomyrmex* verschieden; ebenso durch die Form des Clypeus des ♀. Auch bei *Carebarella* Em. aus Amerika sind die Fühler anders, obwohl 10gliedrig. —

Zuerst dachte ich, daß ♂ und ♀ vielleicht nicht zusammengehören. Aber Prof. Escherich schreibt mir hierüber folgende Tagebuchnotiz: „In einer kleinen drusenartigen Höhle (in einem *Termes obscuriceps*-Hügel) eine Kolonie dieser winzigen braunen Myrmicinen, die auf ihrer Riesenkönigin wie kleine Läuse oder Milben herumfliegen.“

Demnach unterliegt die Zusammengehörigkeit keinem Zweifel. Zugleich geht daraus hervor, daß diese der lestobiotischen Gruppe der *Solenopsidii* gehörende Gattung, offenbar, wie *Carebara* und *Aeromyrma*, lestobiotisch bei Termiten lebt.

† *Paedalgus Escherichi* n. sp. ♀. L. 1,1 bis 1,2 mm. Merkmale der Gattung: Kiefer glatt glänzend, einzeln punktiert. Stirnleisten horizontal. Stirnfeld tief eingedrückt. Der Fühlerschaft erreicht den dritten Kopffünftel, vom Vorderrand aus gezählt. Kopf rechteckig, deutlich länger als breit, hinten sehr schwach konkav und etwas breiter als vorn. Die winzigen Augen am vorderen Kopfdrittel. Thorax kurz, breit, oben etwas deprimiert, fast stumpf gerandet. Promesonotum kaum länger als vorn breit. Epinotum mit ganz kurzer horizontaler Basis der Basalfläche; die übrige Basalfläche ist halbabschüssig, fast viereckig und scharf leistenartig gerandet. Die kurze abschüssige Fläche ist kürzer als die Basalfläche, bildet mit ihr eine etwas stumpfe Ecke und ist beiderseits von einer gelbdurchscheinenden, membranartigen Leiste begrenzt, die oben in die Leiste der Basalfläche übergeht. Man kann, wenn man will, die kurze, horizontale Basis (dreimal so breit als lang) als Basalfläche bezeichnen, und das übrige als zweiteilige abschüssige Fläche betrachten. Erster Knoten oben gerundet, kurz gestielt, etwas breiter als lang. Zweiter Knoten quer rechteckig, etwas breiter als lang, etwas breiter als der erste. Hinterleib kurz, vorn konkav gestutzt. Beine ziemlich kurz; Schienen und Schenkel in der Mitte mäßig verdickt.

Kopf dicht und grob punktiert, fast punktiert-genetzt und schimmernd, zwischen den Punkten fein gestrichelt, Thorax ebenfalls schimmernd, dicht

punktiert-genetzt, hinten etwas längsrunzelig. Hinterleib, Stielchenknoten und Glieder glatt. Zerstreut, fein und kurz gelblich abstehend, am Kopf und Thorax reichlicher schief anliegend behaart; Beine schief behaart.

Bräunlich gelbrot; Fühler und Beine heller. Hinterleib gelblich mit breiter, nebeliger brauner Querbinde.

♀. L. 5,5 mm. Kiefer glänzend, einzeln punktiert, mit einzelnen verworrenen Streifen. Stirnleisten viel weiter auseinanderliegend als beim ♂, sonst gleich, vorn horizontal, divergierend, mäßig lang; der hintere eingeschobene Teil des Clypeus breit; Stirnfeld tief; Stirnrinne fehlt; Augen ziemlich groß, in der Mitte der Kopfseiten. Kopf trapezförmig, hinten breit, vorn verschmälert, mit schwach konvexem Hinterrand, so lang als hinten breit. Der Fühlerschaft erreicht knapp den Kopfhinterrand; 2. bis 5. Geißelglieder dicker als lang; 6. Glied fast so lang als dick. Pronotum mit dem Vorderende des Mesonotums senkrecht aufsteigend. Abschüssige Fläche des Epinotums länger als die Basalfläche, scharf leistenartig gerandet, jedoch ohne durchscheinende Lamelle, von der Basalfläche durch einen lamellenartigen, stumpfen, durchaus nicht durchscheinenden Zahn getrennt, deren obere, leistenartige, nach innen konvergierende Fortsetzung in die Basalfläche nur zum Teil übergreift. Erster Knoten wie beim ♂, oben doppelt so breit als lang, in querer Richtung fast gerade; 2. Knoten wie beim ♂, aber auch etwas breiter. Hinterleib groß, vorn etwas konkav. Schienen und Schenkel nicht verdickt.

Matt; ganz dicht und unregelmäßig fein punktiert-gerunzelt; Hinterleib und Glieder mäßig glänzend, fein und ziemlich dicht punktiert. Die Runzelung ist am Kopf längs, am Scheitel hinten quer, am Mesonotum vorn längs, hinten bogig gerichtet. Vorn ist der Hinterleib dicht und runzelig punktiert, schimmernd, die Knoten matt, mehr netzmaschig. Abstehende Behaarung sehr kurz, fein, gelblich, am Hinterleib, Stielchen und Kopf ziemlich reichlich; anliegende Pubeszenz sehr fein, mäßig reichlich. Fühlerschaft und Beine anliegend und mäßig abstehend behaart.

Dunkelbraun, Clypeus, Fühlerschaft und Schenkel heller braun; Schienen, Tarsen, Geißel und Kiefer bräunlich gelb.

Experim. Station Peradeniya, 25. Februar. Im einem Hügel von *Termes obscuriceps*.

† *Oligomyrmex taprobanae* n. sp. 4. L. 2,1 mm. Kiefer glatt, sechszähmig. Clypeus mit zwei nach hinten konvergierenden Kielen, vorn in der Mitte ausgerandet, ohne Zähne. Eine erhabene Runzel ersetzt die Stirnrinne. Stirnleisten äußerst kurz, fast nur ein rundlicher, das Fühlergelenk bedeckender Lappen. Keine Augen. Kopf rechteckig, um $\frac{1}{4}$ länger als breit, mit parallelen Seitenrändern, hinten in der Mitte ausgerandet. Die Ausrandung scharfrandig, jederseits in ein nach vorn gerichtetes Hörnchen oder Dörnchen auslaufend, das aber viel kleiner, zahnartiger ist als bei *asinus* Forel und genau zwischen der Mittellinie und dem Kopfrand liegt. Der Fühlerschaft überragt wenig oder kaum, die Kopfmitte. Obwohl nicht zur eigentlichen Keule gehörend ist das drittletzte Geißelglied größer als die vorhergehenden. Pronotum gerundet, ohne Vorderecken. Thoraxrücken, fast ohne Einschnürung von vorn nach hinten gewölbt. Immerhin ist die Mesoepinotalnaht sehr scharf und

die Basalfläche des Epinotums fast gerade, länger als die abschüssige, wie diese scharf durch eine Leiste gerandet, und in dieselbe durch einen breiten, stumpfen platten Zahn jederseits übergehend. Erster Knoten keilförmig, oben gerundet; sein Vorderstiel so lang wie der Knoten. Zweiter Knoten breiter als lang, niedriger und fast nicht breiter als der erste. Hinterleib länglich; Schenkel etwas verdickt.

Kopf dicht und fein, scharf längs-gerunzelt (fast gestreift) und dazwischen punktiert-genetzt, matt. Thorax auch matt, am Pronotum und Mesonotum dicht genetzt und verworren gerunzelt, am Epinotum nur genetzt. Das übrige glatt und glänzend; Überall sehr kurz und sehr fein gelblich, abstehend oder zum Teil schief anliegend (Hinterleib und Glieder) behaart.

Rötlich gelb; Glieder blaßgelb; Hinterleib honiggelb. Ein runder brauer Fleck auf der Stirn, unten, in der Mitte.

♂. L. 0,9 bis 1 mm. Kiefer mit 5 Zähnen. Clypeus ohne oder fast ohne Ausrandung. Stirnrinne schwach rinnenförmig. Kopf sehr schmal, parallelrandig, um mehr als $\frac{1}{3}$, etwa $\frac{2}{5}$ länger als breit (nicht ganz die Hälfte), hinten schwach konkav, ohne Kante oder Zahn. Der Fühlerschaft erreicht nicht ganz den hinteren Kopfdrittel. Thorax wie beim ♀ geformt, aber die Basalfläche des Epinotums der Länge nach etwas gewölbt und nur eine stumpfe, platte Beule statt eines Zahnes am Übergang. Erster Knoten oben gerundeter, mit kürzerem Stiel. Sonst alles wie beim ♀.

Ganz glatt und glänzend. Am Kopf eine gröbere zerstreute Punktierung. Behaarung wie beim ♀, aber überall etwas abstehtender.

Ganz blaßgelb, fast farblos; nur an dem Mund etwas bräunlich angehaucht.

Im Garten von Peradeniya, im Nest von *Termes obscuriceps*. Jedenfalls auch eine lestobiotische Art.

Kleiner als *asinus* Forel, durch die kleineren Hörner des Kopfe und durch die Skulptur leicht zu unterscheiden. Von *subreptor* und *atomus* Emery durch den längen Kopf des ♂ leicht zu trennen. Von *atomus*, *alpha* For., und *beta* For. außerdem durch die Thoraxform verschieden. *Atomus* ♀ hat keine Hörner.

Pheidologeton nanus Roger. ♂♀. Exper. Stat. Peradeniya. (Bugnion, Escherich.)

Pheidologeton diversus Jerd v. *taprobanae* Em. ♂. Seeni-goda (Ceylon).

Pheidologeton pygmaeus Em. subsp. *ceylonensis* n. subsp. ♂. L. 1,6—1,7 mm. Dunkler als der Typus, oft ganz dunkelbraun. Kopf etwas breiter und hinten etwas stärker ausgerandet.

♀. L. 4 mm. Kopf länglich bis rechteckig, um $\frac{1}{4}$ länger als breit, am Hinterhaupt mit einer unregelmäßigen Querleiste. Kopfseiten gerade, parallel. Ocellen klein. Augen ziemlich klein. Der Schaft der 11gliedrigen Fühler überragt kaum die Kopfmitte. Thorax nicht breiter als der Kopf. Epinotum mit zwei breiten, zahnartigen Beulen. Erster Knoten keil-

förmig, oben fast scheidig, nicht ausgerandet. Zweiter Knoten breiter als lang. Hinterleib länglich.

Kopf matt, dicht punktiert-genetzt, teilweise außerdem mit undeutlichen, feinen dichten Längsrünzeln, am Hinterhaupt, vor der Querleiste mit einigen größeren Querrünzeln. Mesonotum glatt. Epinotum schimmernd, teils fein genetzt, teils fein gerunzelt, außer der glatten abschüssigen Fläche. Alles übrige glatt mit zerstreuten Punkten. Abstehende Behaarung sehr zerstreut, fast null. Eine feine, ziemlich reichliche, gelbliche, schief anliegende Pubescenz überall.

Bräunlichschwarz; Hinterleib, Fühlerschaft und Mitte der Schenkel schwarzbraun. Fühlergeißel, Kiefer, der Rest der Beine gelbrötlich.

Peradeniya (Dividosgala). Das ♀ von *Ph. pygmaeus* war noch nicht beschrieben.

Das ♀ ist relativ kleiner als der ♂ des Artypus, dunkler und durch die Kante des Hinterhauptes, sowie durch die Skulptur entschieden verschieden. Andererseits ist der ♀ vom Artypus aus Ternate kaum zu unterscheiden. ♀ und ♀ vom Dividosgala tragen die gleiche Nummer und sind sicher zusammen gesammelt worden. Es scheint mir somit vorläufig eine Subspezies gerechtfertigt zu sein, bis man den ♂ von *ceylonensis* und das ♀ der typischen Art kennt.

Monomorium dichroum ♀♀♂. Seenigoda, Ceylon (Bugnion)¹⁾.

† *Monomorium destructor* Jerd. ♀. Im Hügel von *Termes Redemanni* und von *Termes obscuriceps*. (Dieser Befund ist zufällig. Es ist eine kosmopolitische Art, die alles angreift — Forel).

† *Monomorium floricola* Jerd. var. *furina* n. var. ♀. Dunkler als die Stammart. Thorax und Stielchen braun, nur wenig heller als Kopf und Hinterleib. Fühlerkeule braun. Sonst wie die Stammart. ♀. Thorax und Stielchen ganz braun, wie Kopf und Hinterleib. Bei ♀ und ♀ ist auch das erste Stielchenglied etwas kürzer (weniger dick), oben etwas weniger gerundet.

Peradeniya, im Holznest von *Coptotermes*. Dividosgala, in hohlen, toten Ästen.

Monomorium (Holcomyrmex) criniceps Mayr ♀. Peradeniya (Garten).

Pheidole spathifera Forel var. *Yerburyi* Forel ♀ ♂. Peradeniya, unter Steinen (Escherich); Seenigoda (Bugnion).

Pheidole parva Mayr. subsp. *decanica* Forel ♀ ♂. Peradeniya (Garten). Erdnest.

1) *Wheeleriella Wroughtoni* Forel. Auf ein Alkoholexemplar des ♂, das sich noch mit drei anderen im British Museum, mit den Wroughtonschen Typen des *Monomorium Salomonis-indicum* gemischt befand (Herr Walo hatte die Güte sie mir zur Durchsicht zu senden), konnte ich feststellen, daß die Kiefer 4 zählig sind (3 zählig bei *Santschii*).

† *Pheidole Rogersi* Forel, subsp. *Taylori* Forel ♀ 2. Exp. Station, im Nest von *Termes obscuriceps*. Peradeniya, in der Erde an der Basis eines Baumes.

Pheidole sulcaticeps Roger subsp. *vellicans* n. subsp. 2. L. 4 mm. Ziemlich dunkelbraun. Kleiner und dunkler als die Stammart. Dornen länger, so lang wie ihr Zwischenraum. Das zweite Stielchenglied viel schmaler, ohne Seitenkegeln, seitlich stumpfeckig, nur zweimal so breit als lang. Sonst alles gleich.

♀. L. 2,5 mm. Gleiche Unterschiede wie beim 2. Zweites Stielchenglied schmaler wie bei der Stammart, sonst aber gleich geformt. Kopf schmaler, besonders hinten, mit viel undeutlicherem mehr gerundetem Hinterrand.

Erdnest. Peradeniya, Garten (Escherich). Ich besaß bereits diese von mir früher nicht unterschiedene Unterart aus Ceylon von Herrn Yerbury.

Pheidole indica Mayr, subsp. *rotchana* Forel 2 ♀. Trincomalie, Ceylon (Bugnion).

Pheidole indica Mayr, subsp. *rotchana* Forel var. *divinans* n. var. 2. L. 3 mm. Die Fühlergrube bildet einen deutlicheren Skrobus mit ausschließlich sehr feiner punktiert genetzter Skulptur und für den ganzen Fühlerschaft reichend. Der Kopf ist hinten etwas schmaler und die Längsrünzeln am Hinterhaupt durchaus nicht divergierend.

♀. L. 1,9 mm. Etwas kleiner und dunkler als der Unterarttypus. Kopf hinten etwas schmaler.

Unter Steinen, Exp. Station Peradeniya, zusammen mit *Paussus* spec.

Pheidole latinoda Rog. var. *peradeniyae* n. var. 2. L. 5,7 mm. Etwas heller, rötlichbraun. Auf dem Scheitel eine rundliche Depression jederseits der Mittellinie. Epinotumdornen stumpf. Der Lappen unter dem ersten Stielchenglied durchscheinend. Sonst wie der Arttypus.

♀. L. 7,2 mm. Depression seitlich vom lateralen Stirnauge, undeutlich. Lappen des ersten Stielchengliedes wie beim 2; ebenso die Farbe. Erstes Hinterleibssegment nur ganz an der Basis schwach längsgestreift.

♀. L. 2,7—2,9 mm. Blau bräunlich gelb. Kopf etwas breiter als beim Arttypus. Pronotum hinten mit einem schwachen Beulchen. Wulst des Mesonotum kürzer und steiler.

Peradeniya (Escherich, Bugnion)¹⁾.

1) *Pheidole plagiaria* Smith var. *moica* n. var. 2. L. 4,2 mm. Fast schwarz, kaum etwas gebräunt. Epinotumdornen gegen das Ende stark nach hinten gekrümmt. Obere Pronotumböcker sehr breit und leicht verschwindend. Moireregion in Zentral-Cochinchina (Dugas).

Ph. Dugasi n. sp. ♀ L. 4,3—4,5 mm. Kiefer gestreift. Clypeus auf den vorderen zwei Dritteln deutlich gekielt. Kopf gerundet bis rechteckig, mit konvexem Hinterrand und konvexen Seiten, so breit als lang. Fühlerkeule dreigliedrig (echte

Pheidole rhombinoda Mayr v. *Taprobanae* Forel. ♀.
Exper. Station, auf Blättern laufend.

Cremastogaster Dohrni Mayr. Dividosgala; Exper. Station.
Kartonnester.

† *Cremastogaster Biroi* Mayr v. *Aitkeni* Forel. ♀ und
Ergatogine. Sehr ähnlich der var. *Smythiesi* Forel, aber ein wenig
dunkler und das Abdomen ein wenig kleiner. — (L. 3,7—4 mm).
Exper. Station bei *Termes obscuriceps* (Escherich und Bugnion).

† *Lophomyrmex aspinosus* Jerd. v. *Taprobanae* n. var. ♀.
Unterscheidet sich vom Arttypus durch die deutlich abgesetzten und nach
außen gerichteten stumpferen Pronotumzähnen. Beim Arttypus setzen
sie nur die Pronotumseiten nach vorn fort, sind aber breiter an der Basis,
stärker und spitzer.

♀ und ♂ wie beim Arttypus; Flügel noch etwas dunkler schwärz-
lich-braun.

Exper. Station, im Nest vom *Termes obscuriceps*.

Atopomyrmex Escherichi n. sp. ♀ L. 3,5 mm. Kiefer glänzend,
grob gestreift. Kopf etwas länger als breit, rechteckig, hinten breiter
als vorn, mit ziemlich scharfen Hinterecken und ausgebuchtetem Hinter-
rand; Kopfseiteng erade. Clypeus mit geradem Vorderrand, hinter dem-
selben, mit einem rundlichen mittleren Eindruck, durch eine Mittelrunzel
und zwei Seitenrunzeln gekielt. 2—7 Geißelglieder etwas dicker als lang.
Augen in der Mitte der Kopfseiten: Stirnleisten länger als der Fühler-
schaft, stark divergierend, hinten unweit vom Kopfrand gelegen. An
ihrer Außenseite ein glatter und glänzender Skrobis für den ganzen Schaft.
Pronotum vorn gerandet, in der Mitte vorgeschoben mit stumpf zahn-
artigen Seitenecken, oben konvex, oben seitlich sehr stumpf gerandet,
seitlich unten mit scharfer Ecke und scharfem Rand. Promesonotalnaht

Pheidole); Schaft um ca. $\frac{1}{8}$ seiner Länge den Hinterrand überragend. Mesonotum
mit Eindruck und Querwulst; sein Vorderteil bildet mit dem Pronotum eine akute
Konvexität, d. h. vorn und hinten steil und schwach konvex ansteigend, oben rasch
und stark konvex (etwas winkelig konvex). Hinter dem Wulst, d. h. von seinem
Gipfel an, ist das Mesonotum geradlinig abschüssig. Mesöepinotaler Einschnitt ziemlich
scharf. Basalfläche des Epinotums $1\frac{2}{3}$ mal so lang als breit, deutlich längs- und quer-
konvex, doppelt so lang wie die abschüssige Fläche. Dornen fast senkrecht (schwach
nach hinten geneigt), schwach divergierend, dünn, spitz, fast so lang wie ihr Zwischen-
raum. Erster Knoten fast keilförmig, undeutlich vom breiten vorderen Stiel abgesetzt,
vorn und hinten mit abschüssigen Flächen, unten in der Mitte deutlich konvex. Zweiter
Knoten etwa wie bei *latinoda*, dreimal so breit wie der erste, länger als breit, in der
Mitte angeschwollen, an beiden Enden schmaler, ähnlich wie bei *latinoda* und *rhombi-
binoda*, aber länglicher.

Einige Runzeln auf den Backen und zwei um die Fühlergruben; sonst ganz
glatt und glänzend. Ziemlich lang und spitz, am Körper und Gliedern gelblich ab-
stehend und kaum anliegend behart. Eine Reihe Barthare (Psammophoren) am Vorder-
rand des Clypeus; gerade, ziemlich lange Haare unter dem Kopf.

Rötlichbraun. Kiefer, Gelenke und Tarsen mehr rötlich. Zentral-Cochinchina,
Moïsregion (Dugas).

Diese große Art ist so charakteristisch, daß ich es wage, sie auf den ♀ allein
zu begründen.

fehlt. Eine sehr schwache, quereindruckartige mesoepinotale Einschnürung mit glattem Grund. Epinotum gleichmäßig konvex, ohne Grenze zwischen seinen beiden Flächen, ohne Spur von Beulen oder Zähnen. Erstes Stielchenglied gebogen (oben konvex), ohne merklichen Knoten, mehr als doppelt so lang als breit, mit parallelen Seiten, vorne unten mit einem nach vorn gerichteten Zahn. Zweiter Knoten so breit als lang, seitlich gerundet, hinten etwas breiter als vorn. Abdomen rundlich. — Schenkel in der Mitte stark verdickt; Schienen verdickt.

Kopf ziemlich grob und regelmäßig längsgerunzelt, dazwischen fein genetzt, schimmernd; Seiten des Kopfes überdies grob genetzt. Thorax und Stielchen grob genetzt, glänzend, in den Maschen teilweise fein genetzt. Thoraxseiten mit unregelmäßigen, groben Runzeln. Hinterleib sehr fein und seicht genetzt, mit kurzen Längsrünzeln ganz an der Basis. Glieder glatt, teilweise sehr seicht genetzt. Überall am Körper und an den Gliedern sehr kurz, fein, gelblich, wie abgeschnitten abstehtend mäßig reichlich besetzt. Anliegende Behaarung fast voll.

Schmutzig und ziemlich gleichmäßig gelblich-braun.

Durch das unbewehrte Epinotum und das erste Stielchenglied ohne Knoten von *ceylonicus* Emery leicht zu unterscheiden

Exper. Station (Djungle), auf einem gefallenem Baumstamm laufend.

Tetramorium pacificum Mayr var. *subscabrum* Em.

♀ Buddist. Tempel (Exper. Station), auf einem gefallenem Baumstamm. Dividos Galla bei Peradenyia (Escherich); Seenigoda (Bugnion).

Tetramorium Mayitae n. sp. ♀. Länge 2,3—2,6 mm. Kiefer gestreift, vorn mit drei deutlichen, hinten mit undeutlichen Zähnen. Clypeus schwach gekielt (Mittellängsrünzel), der ganzen Breite nach hinter dem Vorderrand quer eingedrückt. Kopf rechteckig, aber kaum $\frac{1}{6}$ länger als breit, hinten wenig breiter als vorn, mit schwach konvexen Seitenrändern und deutlich konkaven Hinterrand. Der Fühlerschaft erreicht fast den hinteren Achtel des Kopfes. Die langen Stirnleisten erreichen nur den hinteren Kopfsechstel und lassen nach außen einen Platz mit schwächerer Skulptur für den Schaft. Dieser in seiner Endhälfte schwach verdickt. Geißelglieder 2—8 dicker als lang, Augen ziemlich groß, etwas vor der Mitte. Thoraxrücken konvexer als bei *simillimum* Sm. aber viel weniger konvex als bei *coonoorensis* Forel, ohne Nähte. Mesonotum jederseits mit einem vorspringenden Eckchen. Vorderecken des Pronotums ziemlich stumpf. Basalfläche des Epinotums nicht einmal stumpf gerandet, viel länger als breit und als die abschüssige Fläche. Letztere von zwei scharfen Leisten begrenzt. Dornen etwas kürzer als ihr Zwischenraum, etwa wie bei *coonoorensis*. Zwei untere, lamellenartige, dreieckige Episternalzähne; außerhalb derselben noch ein kleiner, stumpfer Zahn am Stigma. Stielchen wie bei *coonoorensis*; erster Knoten rundlich, so breit als lang, mit dünnem, gebogenem Vorderstiel, der so lang ist wie der Knoten. Zweiter Knoten nicht breiter als der erste, kaum breiter als lang, vorn stark verschmälert (bei *coonoorensis* breiter als lang, vorn nicht verschmälert). Schenkel in der Mitte etwas verdickt.

Kopf und Thorax ziemlich grob und unregelmäßig gerunzelt-genetzt, zwischen den Stirnleisten deutlich längsgerunzelt, sonst mehr genetzt. Abschüssige Epinotumfläche und Stielchen fast glatt (nur wenige Runzeln an den Rändern); alles übrige glatt. Körper fein, spitz und gelblich abstehend, Glieder nur schief anliegend behaart.

Blaß rötlichgelb; Hinterleib mehr bräunlichgelb.
Peradeniya, im Djungel.

Mit *coonoorensis* verwandt, aber die Skulptur des letzteren ist regelmäßig punktiert-genetzt, das Stielchen inbegriffen; ferner sind die Form und die Farbe verschieden. Von *simillimum* durch die grobe Skulptur, die Größe, das Stielchen, die Dornen usw. leicht zu unterscheiden.

Tetramorium guineense F. Seenigoda (Bugnion).

† *Tetramorium (Xiphomyrmex) tortuosum* Rog. var. *ethica* n. var. ♀. L. 3,1 mm. Kiefer glänzend, sehr fein und seicht gestreift, 7 zählig. Clypeus kurz, gekielt, der Länge nach stark gewölbt. Kopfform wie bei der vorigen Art, aber der Kopf hinten kaum breiter als vorn und nur ganz schwach konkav. Stirnleisten nur schwach divergierend, reichen bis zum hinteren Fünftel des Kopfes und lassen nach außen eine schmale Stelle mit schwächerer Skulptur für den Fühlerschaft. Dieser erreicht fast den Kopfhinterrand. Geißelglieder 2—5 mm dicker als lang, 6—7 so lang als dick. Augen in der Mitte gelegen. Thorax ohne Nähte, mäßig gewölbt, mit stumpfen Pronotumecken und langen, von der Basis an dünnen, schwach divergierenden Epinotumdornen; diese sind nahezu so lang wie die Basalfläche und viel länger als ihr Zwischenraum. Basalfläche viel länger als die abschüssige Fläche; hinten mit zwei kleinen in die Dornen übergehenden Leisten. Abschüssige Fläche von einer Leiste begrenzt. Zwei kleine, spitze Episternalzähne, und auswärts zwei Stigmabeulen (stumpfe Zähne). Erstes Stielchenglied ähnlich wie bei *Magitae* (der Stiel des Knotens), aber der Knoten ist höher, schmaler, länger als breit und vorn senkrecht gestutzt, mehr würfelförmig. Zweiter Knoten breiter als der erste, etwas breiter als lang, vorn etwas schmaler als hinten.

Kopf und Thorax glänzend, grob längsgerunzelt; zwischen den Runzeln grobe Netzmaschen, besonders am Thorax und an den Kopfseiten. Epinotum fast nur netzmaschig, zwischen den Dornen und an der abschüssigen Fläche fast glatt, nur sehr fein genetzt. Seiten der Knoten etwas fein genetzt. Fühlerschaft haartragend punktiert. Das übrige glatt mit wenigen Punkten. Fein, spitz und gelblich, ziemlich zerstreut abstehend, an den Schienen und am Fühlerschaft nur schief anliegend behaart.

Bräunlichrot; Hinterleib und Stielchen gelblichbraun; Glieder und Kiefer bräunlichgelb.

Experiment. Station, im Djungel. Unter einem Stein zugleich mit *Termes Horni*.

Kleiner als die Stammart; viel kleiner und viel heller als die *v. Bellii* Forel. Dürfte der mir unbekanntes Stammart sehr nahe stehen.

Meranoplus bicolor Guérin ♀. Peradeniya (Escherich), Seenigoda (Bugnion). Erdnester. Senkrecht in die Tiefe führender Gang.

† *Cataulacus Taprobanae* Smith. ♀♀. Dividosgala bei Peradeniya (im Djungel). Unter Rinde (Escherich, Bugnion), im Kartonnest von *Eutermes ceylonicus*.

Sima nigra Jerd. v. *insularis* Sm. Exper. Stat. Peradeniya (Escherich, Bugnion).

Sima allaborans Walk v. *longinoda* Forel ♀. Peradeniya, Garten. Nest in einem toten Bambusästchen.

Myrmecaria brunnea Saunders ♀♂. Peradeniya (Escherich, Bugnion). ♂ an der Lampe abends.

IV. Subf. *Dolichoderinae* Forel.

† *Technomyrmex albipes* Sm. ♀. Exper. Stat. (Djungel), im Nest von *Eutermes ceylonicus* Holmgr. (Escherich), wohl zufällig. Peradeniya, Seenigoda usw. (Bugnion).

† *Tapinoma melanocephalum* F. subsp. *indicum* Forel ♀. In einem ganz frischen, weichen *Termes obscuriceps*-Kamin (wohl zufällig); Peradeniya, Garten usw.

V. Subf. *Camponotinae* Forel.

† *Plagiolepis longipes* Jerd. ♀. Exper. Stat., im Kamin eines Termitenhügels (wohl zufällig).

† *Acropyga acutiventris* Rog. subsp. *Bugnioni* n. subsp. ♀. L. 4—4,7 mm. Viel größer als die subsp. *rubescens* Forel, aber ähnlich. Kiefer 5zählig, dicht gestreift und matt (bei *rubescens* nur wenig gestreift). Der viereckige Kopf so breit als lang, hinten stärker konkav, mit einer seichten Okzipitalrinne. Augen etwas größer, weniger vor der Mitte. Fühlerschaft länger, überragt den Hinterrand des Kopfes um $\frac{1}{4}$ seiner Länge. Alle Geißelglieder, auch der vorletzte, länger als dick (der vorletzte nicht bei *rubescens*). Der Thorax ist viel tiefer eingeschnitten; das Promesonotum und das Epinotum bilden jedes eine viel höhere, stärkere Konvexität. Schuppe höher, stärker zugespitzt, weniger geneigt, oben etwas dicker, unten etwas weniger dick.

Skulptur gleich, aber stärker und dichter punktiert. Auch die anliegende Pubeszenz, besonders am Kopf stärker und dichter. Abstehende Behaarung gleich, aber etwas rötlicher und länger. Gelblich rot; Hinterleib bräunlich gelb mit einer deutlichen braunen Querbinde. hinter jedem Segment.

♀ L. 6,2 mm. Gleiche Unterschiede. Farbenunterschied stärker: rötlich, mit ziemlich braunem Hinterleib.

Am auffälligsten sind der längere Fühlerschaft (bei *rubescens* überragt er nur wenig den Kopfhinterrand) und die bedeutendere Größe. Diese Unterart ist der Riese der Gattung *Acropyga*.

Exper. Stat., im Hügel eines Nestes von *Termes obscuriceps* (an den Wurzeln eines Ficus), am 3. März, mit geflügelten ♀. (Escherich und Bugnion.) Wohl zufälliger Gast¹⁾.

Prenolepis (Nylanderia indica) Forel ♀. Exper. Stat., unter Steinen (Escherich); Seenigoda (Bugnion)²⁾.

† *Camponotus rufoglaucus* Jerd. ♀♂. In der Decke eines unterirdischen Nestes von *Termes Redemanni*. Peradeniya (sicher zufällig).

† *Camponotus rufoglaucus* Jerd. subsp. *paria* Em. ♀♀♂, Exper. Stat. In einem *Termes obscuriceps*-Bau, im oberen Drittel des Hügels, in dicken Zwischenwänden (sicher zufällig).

† *Camponotus sericeus* F., subsp. *opaciventris* Mayr. ♀. Peradeniya, bei *Termes Redemanni* (sicher zufällig).

Camponotus sericeus F., subsp. *integer* Forel, ♀. Seenigoda, (Bugnion).

Camponotus Simoni Em. ♀♂. Djungel, Exper. Stat.; in morschem Baumstamm.

Camponotus maculatus F., subsp. *mitis* Sm. v. *bacchus* Sm. ♀♀♂. Hantana bei Peradeniya, Djungel, in morschem Stamm.

Camponotus maculatus F., subsp. *mitis* Sm. v. *variegata* Sm. ♀♀♂. Seenigoda (Bugnion); Peradeniya, Garten in hohlem Baum (Escherich).

1) Die *Acropyga* scheinen Wurzelaphiden zu züchten. Ich erhielt kürzlich die gleiche *Acropyga*-Art (*forma typica*) aus Java (von Dr. Roepke), wo sie durch Züchtung von Wurzelaphiden großen Schaden am *Coffea robusta* verursacht. Auch die Arten der Untergattung *Rhizomyrma* Forel züchten (wie Forel mir mitteilt) in Südamerika und Neuguinea Wurzelaphiden.
K. Escherich.

2) *Prenolepis (Nylanderia) Dugasi* n. sp. ♀. L. 2,6 mm. Kiefer sechszählig, glänzend, mit sehr feinen zerstreuten Punkten und ganz verworrenen, schmalen Runzeln. Clypeus gekielt. Kopf fast herzförmig, vorn stark verschmälert, mit sehr stark konvexen Seiten, hinten breit, beiderseits stark gerundet, am Hinterrand in der Mitte schwach konkav (diese Kopfform noch auffälliger als bei *amblyops* Forel aus Madagascar). Augen etwas hinter der Mitte und stark nach der Kopfvorderseite (gegen die Mittellinie zu) gelegen, ziemlich groß. Der Fühlerschaft überragt den Hinterkopf um etwa $\frac{1}{3}$ seiner Länge. Pronotum bedeutend breiter als lang. Zwischensegment in der Tiefe der breiten Thoraxeinschnürung, scharf abgesetzt, mit zwei scharf höckerartig hervorragenden Stigmata. Epinotum buckelförmig; abschüssige Fläche etwas länger als die Basalfläche. Schuppe dünn, geneigt, scharfrandig.

Ganz glatt und glänzend; Hinterleib stellenweise ganz schwach lederartig gerunzelt.

Zerstreut gelblich abstehend behaart, auch am Fühlerschaft und an den Schienen. Die Haare sind ziemlich fein und ziemlich spitz. Anliegende Behaarung fast Null; nur an den Gliedern gut sichtbar.

Kopf und Hinterleib gelblich braun. Thorax, Schuppe und Beine gelblich. Fühler und Kiefer schmutzig gelb.

Moisregion, Zentral-Cochinchina (Dugas).

Diese Art (ein einziger ♀) ist durch die Kopfform, die Skulptur und die Behaarung sehr charakteristisch.

Camponotus maculatus F., subsp. *mitis* Sm. v. *fuscithorax* Forel. Dividosgala, unter Steinen (Escherich); Peradeniya (Bugnion).

† *Camponotus maculatus* F., subsp. *mitis* Sm. Im Hügel von *Termes obscuriceps-ceyloicus*.

Camponotus barbatus Roger, subsp. *Taylori* Forel v. ***disturbans*** n. var. ♀ maj. L. 6,5—7 mm. Farbe der subsp. *albosparsus* Forel, aber die Wangen nur sehr zerstreut behaart, wie bei der var. *infuscoides* Forel (was ich bei der Beschreibung dieser var. anzugeben unterließ).

Peradeniya, Garten, in einem morschen Baum.

Camponotus reticulatus Roger v. *latitans* Forel ♀♀. Peradeniya, Garten (Escherich, Bugnion).

† *Camponotus reticulatus* Roger subsp. *Yerburyi* Forel ♀ min. et major. Aus einem Nest von *Eutermes ceyloicus*.

Polyrhachis Mayri Rog. ♀. Dividosgala. Baumstamm.

Polyrhachis clypeata Mayr ♀. Blattnest. Peradeniya, Lady Black Drive.

Polyrhachis tibialis Sm. v. *parsis* Em. ♀♀. Blattnester. Ebenda.

Polyrhachis rastellata Latr., v. *fornicata* Em. ♀. In Bambus.

Polyrhachis aculeata Mayr, v. *gibbosa* Forel. Seenigoda (Bugnion).

Polyrhachis scissa Roger ♀. Seenigoda (Bugnion).

III.

Termitophile Coleopteren
aus Ceylon

von

E. Wasmann S. J.
in Luxemburg.

In dem von Prof. K. Escherich auf Ceylon gesammelten Material befinden sich folgende termitophile Coleopteren¹⁾:

Carabiden.

1. *Helluodes taprobanae* Westw. (s. Fig. 27, S. 63).

In den Bauten von *Termes obscuriceps*, Peradeniya, zwei Imagines. Dieser Laufkäfer ist als Imago bereits öfter in den Bauten von *Termes*-Arten auf Ceylon gefunden worden: Bei *T. Redemanni* Wasm. (Redemann! vgl. Wasmann, Krit. Verzeichnis, 1894, S. 60). Ferner bei *T. obscuriceps*, von Bugnion bei Ambalangoda gefunden (Kollektion Wasmann). — Die Art ist höchstwahrscheinlich termitophag (auch nach ihrer Zungenbildung); ob sie gesetzmäßig in Termitennestern vorkommt, oder nur mehr oder minder zufällig ist, ist noch zweifelhaft. —

2. *Orthogonius acutangulus* Chaud. (s. Fig. 27, S. 63).

Zahlreiche Larven und einige Puppen und Imagines in den Bauten von *T. Redemanni* und *obscuriceps*. (Über die Biologie s. oben S. 63 u. ff.)

NB. Die hier vorliegenden Larven stimmen nicht mit den von Horn bei Anuradapura in *T. Redemanni*-Hügeln gefundenen Larven überein. Darnach ist also auch meine früher (1902) ausgesprochene Ansicht, daß die provisorisch als „Horn“ bezeichnete Larve eventuell zu *Orthogonius acutangulus* gehören könnte, nicht zutreffend.

Staphyliniden.

3. *Termitodiscus Escherichi* n. sp.

In der scheibenförmigen, sonst sehr breit gerundeten, hinten stark zugespitzten Gestalt sehr ähnlich dem *T. Heimi* Wasm. (aus Vorderindien, bei *Termes obesus* Ramb., Deutsche Ent. Ztschr. 1899, S. 147), aber ein wenig kleiner, nur 1 mm lang und 0,5 mm breit [*T. Heimi*: 1,2—1,5 mm lang, 0,6—0,8 mm breit²⁾]; ferner heller gelbbraun gefärbt, namentlich die Scheibe des Halsschildes nicht schwarzbraun, sondern gelbbraun. Die Oberseite ist dicht mit kurzen, steifen, fast schuppenartigen goldgelben Börstchen besetzt, wie bei *Heimi*; dadurch von *splendidus* Wasm. (aus Natal, bei *Termes vulgaris* Hav.) verschieden, der ein kahles Halsschild besitzt. In der Fühlerbildung unterscheiden sich *Heimi* und *Escherichi* folgendermaßen:

1) Eine mimetische Coleopterenlarve (*incertae sedis*) ist hier unberücksichtigt geblieben. Sie wird weiter unten von F. Silvestri beschrieben. K. E.

2) Hiernach sind die Maßangaben in D. E. Z. 1899, S. 147 zu berichtigen, die sich auf etwas geschrumpfte Exemplare bezogen. Seither erhielt ich noch viele Individuen von P. Heim bei *Termes obesus* i. sp. und *T. obesus wallonensis* Wasm. aus dem Ahmednagar-Distrikt (Wallon und Sanganner) und von P. Assmuth bei *T. obesus* i. sp. aus dem Bombay-Distrikt (Khandala).

	<i>Termitod. Heimi:</i>	<i>Escherichi:</i>
Letztes (10.) Fühlerglied.	Nach vorn einseitig schräg zugespitzt.	Oval, die Seiten nach vorn gleichmäßig gerundet.
Verdickte und abgeplattete Fühlerkeule (Glied 3—10).	Spindelförmig, gegen die Basis und die Spitze fast gleichmäßig verengt, wenigstens $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, mit der größten Breite nahe der Mitte (im 8. u. 9. Glied).	Mehr keulenförmig, nach der Basis viel stärker verengt, nur 2 mal so lang wie breit, mit der größten Breite nahe der Spitze (an der Basis des 10. Gliedes).

Ein Exemplar lag vor; bei *Termes Redemanni* Wasm. Ich benenne die Art zu Ehren des Entdeckers. Biologie. s. S. 67.

4. *Zyras (Myrmedonia) punctatissimus* Kr.

Fundortsangabe: „Unter einem Stammstück in Gesellschaft von *Termes Horni* Wasm., Peradeniya“. Auch von Nietner auf Ceylon (bei Negambo) in Termitenhügeln gefunden (teste Kraatz).

Außer diesen Arten sind noch einige vorhanden, deren Bestimmung erst noch eingehenderes Studium erfordert. Es sind dies:

5. Zwei Staphylinen-Spezies, die vielleicht zu einer neuen, mit *Zyras* verwandten Gattung zu stellen sind. Gefunden in Gemeinschaft mit *Zyras punctatissimus* bei *Termes Horni*.

6. *Apogonia* spec. (Melolonthide).

Fundort: Peradeniya, Experimentelle Station. In einem unterirdischen Nest von *Termes obscuriceps* zwischen einer Wurzel eines alten Ficus; 5 Imagines. Ob termitophil? Ich habe mehrere Arten dieser Gattung ohne Termiten oder Ameisen aus Java usw. erhalten; vielleicht leben die Larven an den Ficus-Wurzeln.

7. Melolonthide gen.? spec.?

Ein Imago und eine Larve in demselben *obscuriceps*-Nest (wie Nr. 6) zwischen den Ficus-Wurzeln. Ob termitophil?

8. *Upis impressa* Wlk. (Tenebrionide).

Ein Imago in einem *Termes obscuriceps*-Hügel, ziemlich zentral. Ob termitophil? Die Larven aller verwandten Tiere leben in faulendem Holz¹⁾.

1) Diese Angabe sowie die genaue Bestimmung des Tieres kommt von Herrn H. Gebien in Hamburg; nach diesem ausgezeichneten Tenebrioniden-Spezialisten gehört übrigens diese Art gar nicht zur Gattung *Upis*, sondern ist vielmehr zu *Derosphaerus* Th. zu stellen. — K. E.

IV.

Myrmecophila Escherichi,
eine neue termitophile Ameisengrille.

Beschrieben von

Dr. F. Schimmer

in Meerane i. S.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

Myrmecophila Escherichi n. sp.

Larve. Länge 1,6 mm.

Körper rundlich eiförmig, blaß gelbbraun, matt; Unterseite, Mundwerkzeuge, Beine gelblich; Pubeszenz der Oberseite spärlich, nur die beiden letzten Tergite mit einigen steifen, ungleich langen, analwärts gerichteten Börstchen besetzt; über den Rücken zieht sich eine weißliche Mittellinie, die sich auf dem Scheitel des Kopfes gabelt, so daß die beiden Gabeläste nach den Fühlergruben zu verlaufen und eine \vee förmige Zeichnung entsteht; Fühler und Maxillarpalpen stark verdickt; Fühlergruben groß, so daß das Auge zu etwa $\frac{1}{3}$ in diese eingeknickt erscheint; Auge rudimentär, flach von rundlich-rhombischem Umriß, an den Rändern,



Fig. 61. *Myrmecophila Escherichi* n. sp. Linkes Hinterbein von der Innenseite. Die Dornen und Spornen des Außenrandes der Tibia sowie die Behaarung sind der Deutlichkeit halber nicht mit gezeichnet worden.

namentlich an dem vom Halsschild verdeckten Hinterrand schwach pigmentiert, etwa so breit als die Fühlerbasis; Mandibeln verhältnismäßig scharf gezähnt; Halsschild breit, Hinterrand kaum geschweift, Seitenränder sanft und gleichmäßig gebogen, ungefähr doppelt so breit als Meso- und Metanotum zusammengenommen; Cerci 13 gliedrig, sich allmählich verjüngend, mit langen Borsten besetzt; Schenkel der Hinterbeine flach zusammengedrückt, nahezu doppelt so lang als breit, halb so lang als der Körper; Oberseite stärker als die Unterseite, diese flach und gleichmäßig gebogen; Hinterrand der (Meta-) Tibia an der Innenseite mit drei, an der Außenseite mit zwei nur sehr spärlich behaarten Dornen besetzt; der erste der drei am Innenrand stehenden Dornen doppelt so lang als der mittlere, dieser $\frac{1}{3}$ so lang als der letzte; jederseits am Ende ein längerer und kurzer unbehaarter Sporn; der (Meta-) Tarsus dreigliedrig, das erste Glied mit zwei unpaaren, kurzen Spornen besetzt. —

Das einzige, zur Beschreibung vorliegende Exemplar ist eine Jugendform, die höchstens zwei Häutungen hinter sich haben dürfte. Die weißliche, auf dem Scheitel sich \surd förmig teilende Rückenlinie wird sich daher jedenfalls als ein Jugendmerkmal (Rückennaht) herausstellen. Ebenso wird man die Angabe der Farbe nur auf die Larve zu beziehen haben. Von den übrigen, bisher genauer beschriebenen Formen unterscheidet sich diese Art besonders durch die relativ schlankeren Hintersehenkel, sowie Zahl und Größe der Dornen der Hintertibien. Die sehr kräftige Entwicklung der Antennen und Maxillarpalpen läßt auf einen ähnlichen Fühlerkontakt in der Lebensweise schließen, wie er bei den myrmekophilen Vertretern der Gattung besteht. Eine Aufhellung mit Nelkenöl zeigte, daß auch der Ösophagus eine ähnliche gewaltige Entwicklung wie bei *M. accrivorum*, *M. ochracea*, *M. nebrascensis* und *M. americana* besitzt. Desgleichen scheint der durch die hypogäe Lebensweise bedingte Rückbildungsprozeß des Fazettenauges ungefähr das gleiche Stadium wie bei den ersten Ameisengrillen erreicht zu haben.

V.

Beschreibung

der von K. Escherich auf Ceylon gesammelten **termi-**
philen Thysanuren, Myriapoden, sowie einer un-
bekanntem mimetischen, termitophilen
Coleopterenlarve.

Von

Prof. F. Silvestri
in Portici (Italien).

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

Das mir von Herrn Prof. K. Escherich übersandte Termitophilenmaterial aus Ceylon enthält 6 verschiedene Spezies, von denen 3 zu den Insekten und 3 zu den Myriapoden gehören¹⁾.

Von den ersteren ist eine Spezies, welche bei *Eutermes ceylonicus* Holmgr. gefunden wurde, leider nur in der Larvenform vertreten. Wenn auch kein Zweifel über ihre Zugehörigkeit zu den Coleopteren besteht, so läßt sich doch ohne die Kenntnis der Imago über die genauere systematische Stellung (Gattung, Familie) nichts Bestimmtes sagen. Ich bezeichne sie deshalb vorläufig als „Larva eutermia“. Sie verdient besonderes Interesse wegen ihres Habitus, der große Ähnlichkeit mit den jungen Larven von *Eutermes* zeigt und der wohl auf das Vorliegen einer wahren Termitophilie schließen läßt (s. Fig. 53 u. 62). Wahrscheinlich dient die Termitenähnlichkeit zur Täuschung der Wirte, die in den Fremdlingen ihre eigenen Larven vermuten.

Die beiden anderen Insekten gehören den Thysanuren an. Beide sind neu für die Wissenschaft. Die eine ist in die Gattung *Assmuthia* Escher. zu stellen, von welcher bisher zwei indische, termitophile Arten bekannt waren, während die andere eine neue Gattung darstellt, die durch die eigentümliche Fühlerstruktur höchst auffallend charakterisiert ist. Die Fühlerglieder 4—14 weisen nämlich direkt unter der Cuticula bläschenförmige Gebilde auf, welche teils (auf den Gliedern 4—10) zu Gruppen vereinigt sind, teils (11 bis 14) vereinzelt stehen und welche entweder als Sinnesorgane oder als Drüsen aufzufassen sein dürften. Mehr Wahrscheinlichkeit besteht für letztere Annahme, doch können nur histologische

1) Eine ausführliche Beschreibung der Arten mit zahlreichen Abbildungen erscheint demnächst in Spengels „Zoolog. Jahrbüchern“, Abt. für Systematik.

Untersuchungen darüber bestimmten Aufschluß geben. Wenn es sich wirklich um Drüsen handelt, so könnte man die eigentümlichen keulenförmigen Haare, welche sich an der Spitze derselben Glieder finden, als Drüsenhaare auffassen, durch welche das Sekret ausfließt (für die Wirtstermiten, die dasselbe auflecken).

Von den drei Myriapoden ist die eine Spezies, *Scutigera Templetoni* H., wohl nur als ein zufälliger Termitengast anzusehen, während die beiden übrigen, *Termitodesmus ceylonicus* und *T. Escherichi*, welche eine neue Gattung, ja sogar eine neue Unterfamilie repräsentieren, zweifellos echte Termitophilen höheren Alters darstellen. Denn sie weisen gegenüber der nächstverwandten Gattung *Glomeridesmus* Gerv. und Gond. einige stark abweichende Charaktere auf, welche zweifellos auf eine weitgehende Anpassung an das Zusammenleben mit den Termiten zurückzuführen sind. Dahin gehört vor allem der von dem Hals völlig bedeckte Kopf, eine Eigenschaft, welche unter den Diplopoden nur noch einige Gattungen der *Polydesmoidea* besitzen, speziell solche, welche bei Ameisen oder Termiten leben.

Ein weiteres höchst auffallendes Merkmal der Gattung *Termitodesmus* besteht in der Form des inframaxillaren Hypostoms. Dasselbe ist breit, vorne gerade abgestutzt und seine Palpen stehen weit voneinander entfernt, so daß ein ziemlich großer Zwischenraum freibleibt — im Gegensatz zu *Glomerodesmus*, bei dem die Palpen beinahe bis zur Berührung genähert sind und der Vorderrand des Hypostoms in einen gespaltenen zungenförmigen Fortsatz ausgezogen ist (Fig. 65a und b). Wahrscheinlich haben wir auch hierin einen termitophilen Anpassungscharakter zu sehen, und deutet die Verbreiterung des Hypostoms darauf hin, daß die *Termitodesmus* von den Termitenarbeitern gefüttert werden. —

Den Beschreibungen der von Prof. Escherich gesammelten Arten füge ich noch die Beschreibung zweier von Herrn E. E. Green bei *Termes obscuriceps* entdeckten Termitophilen, nämlich einer neuen *Platystylea* Escher. und eines neuen Collembolengenus bei. —

Endlich spreche ich Herrn Prof. Escherich meinen Dank aus für das Material, das er mir zur Bearbeitung anvertraut hat, zugleich hoffend, daß er im Interesse der Wissenschaft bald seine Studien über Termiten und Termitophilen auch noch in den anderen Gebieten der indomalayischen und australischen Region fortsetzen könne. —

Insecta.

Ordo *Coleoptera.*

Familia ?

Larva eutermia.

(Fig. 62.)

Corpus eidem larvae *Eutermes*, speciei hospidis, aliquantum simile, album elongatum, parum magis quam duplo longius quam latius, capite quam prothorax parum minus latus, prothorace crasso, convexo, quam meso et metanotum aliquantum latiore, abdomine parum latiore quam longiore, subovali, antennis brevibus, pedibus longis. —

Caput crassum, subprognathum, fere $\frac{1}{5}$ latius quam longius. Oculi oculo singulo ad antennarum basim approximato compositi. Antennae 3-articulatae, quam capitis latitudo paululum breviores. —

Mandibulae breves, basi crassa, apice triangulari acuto et dente perparvo paeapicali instructae. —

Maxillae stipitibus crassis, lobo brevi; palpo biarticulato, articulo primo subcylindraceo quam secundus fere duplo longiore. —

Labium coalitum, laminam subrectangularem transversalem formante, palpo brevioris uniarticulato; mento transversali subrectangulari setis nonnullis instructo, submento setis duabus. —

Pedes longis, tibio-tarso quam femore longiore, antice et supra setis longis robustis et in parte posteriore infra setis numerosis subtilibus apice parum clavato instructo; praetarso ungue singulo longo attenuato subrecto, acuto et seta basali longitudinem eiusdem unguis fere superante, nec non seta brevioris postica, a basi aliquantum remoto composito. —

Abdomen segmentis decim (subtus omnibus manifestis, supra tantum novem) compositum.

Long. corp. 1,92 mm; long. capitis 0,32 mm, antennarum 0,75 mm, thoracis 0,62 mm, abdominis 1 mm; lat. abdominis 0,76 mm; long. pedum 0,98 mm. Habitat. In nido *Eutermes ceylonicus* Holmgr. (Biologie s. S. 132).



Fig. 62. *Larva eutermia.* Seitl. Ansicht. 18 mal vergrößert. Vgl. auch Fig. 53 (S. 132).

Ordo *Thysanura*.

Fam. *Lepismatidae*.

Platystylea Greeni sp. n.

(Fig. 63.)

♀. *Crenea*. Corporis squamae longiores quam latiores, radiis 13—16 postice haud liberis instructae. — Antennae quam corporis longitudo parum magis quam dimidium breviores, 15-articulatae. — Palpi labiales longi, articulo ultimo duplo longiore quam latiore, depresso quam articulo praecedens triplo longiore.

Thorax quam abdomen totum magis quam dimidium brevior et quam abdominis pars antica haud latior. — Abdomen partem posticam versus gradatim parum attenuatum, tergita 1—8 serie subpostica setarum instructa. Tergitum IX margine latissime rotundato lateribus dilatatis deorsum vergentibus, seta longa instructis. Tergitum X trapezoideum margine postico vix sinuato et seta sublaterali longa.

Urosterna squamosa, primum vesiculis duabus medianis et setis duabus subposticis auctum, 2^{um} — 6^{um} stylis et vesiculis nullis, setis duabus submedianis posticis, 7^{um} stylis brevioribus et vesiculis, 8^{um} et 9^{um} stylis gradatim parum longioribus. —

Ovipositor crassiusculus, parum distincte segmentatus, apicem stylorum IX parum superans.

Cerci: cercus medianus brevis, quam urotergitem X circ. $\frac{3}{5}$ longior, 12 articulatus. Cerci laterales quam medianus circ. duplo breviores.

♂. Antennae 14-articulatae, articulo secundo parte supera interna in processum sat longum sat latum producto. —

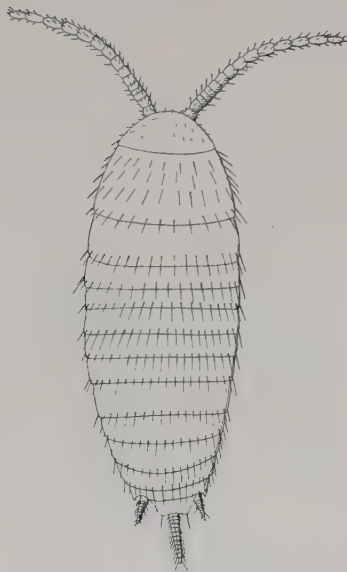


Fig. 63. *Platystylea Greeni* n. sp.
18 mal vergrößert.

Urotergitem X quam idem feminae diversum, angustum longum crassum, numerosis longis setis instructum. Urosterum VIII postice sinuatum, stylis forma consueta sat longa. Urosterum IX stylis longis, latis quam paramera aliquantum longioribus, parameris longis latis, apice acuta; penis brevior. Cerci forma et armatura multo peculiare¹⁾.

Long. corp. 3 mm, lat. 1,2 mm; long. antennum 1,35 mm; palpi max. 0,50 mm; cerci mediani 0,58 mm; cercorum lateraliu 0,32 mm; pedum paris tertii 1,70 mm. —

1) Diese komplizierten Verhältnisse sind schwierig zu beschreiben; es sei daher auf die Abbildungen in der ausführlichen Arbeit verwiesen, aus denen der eigentümliche Bau der Cerci usw. ohne weiteres zu ersehen ist.

Habitat: in nidis *Termes obscuriceps* Wasm. exempla nonnulla ab E. Green, cui speciem honoris causa dico, ad Peradeniya (Ceylon) lecta fuerunt.

Observatio: Species haec a *P. barbifer* Escher. et *P. Desneuxi* Escher. maris characteribus praesertim distinctissima est. —

Assmuthia Escherichi sp. n.

♀. Corpus ochraceo-melleum antice paullulum, postice aliquantum angustatum, dorso aliquantum convexo.

Antennae et palpi max.? (in exemplo typico abrupta). Palpi labiales longi, artic. ultimo subcylindraco magis quam duplo longiore quam latiore, quam artic. praecedens fere duplo longiore.

Thorax quam abdomen parum brevior et quam abdominis pars antica vix latior. — Squamae aliquantum longiores quam latiores, 11-radiatae, radiis parte longa libera vel squamis subrectangularibus 9-radiatis, radiis parte sat longa libera.

Tergitum VIII postice parum rotundatum et late parum productum. Terg. IX parte laterali infera lata, longa retrorsum producta quam ovipositor parum brevior. Terg. X subtrapezoideum, margine postico profunde, triangulariter inciso.

Urosternum primum vesiculis duabus medianis instructum; urosterna II—VI parte postica setis brevibus, cetero squamis vestita; urost. VII vesiculis et stylis brevibus; urost. VIII stylis quam idem segmenti praecedentis parum longioribus. Styli IX longi sub paratergito IX fere omnino obtecti.

Ovipositor crassus, apicem tergiti X paullulum superans, praesertim ad apicem articulatum. — Cerci? (forsan breviores, in exemplo typico mutilati sunt).

Long. corp. 3,5 mm; lat. thoracis 1,7; long. antennarum ?; palpi maxill. ?; cercor. ?

Habitat: Exemplum descriptum tantum vidi in nidis *Termes obscuriceps* lectum ad Peradeniya.

Observatio: Species haec ab *Assmuthia spinosissima* Escher. et *A. inermis* Escher. tergiti X et squamarum forma praesertim bene distincta est.

Gen. *Crypturella* nov.

(Fig. 64.)

♀. Corpus antice et postice parum angustatum convexum, capite retracto sub pronoto obtecto et abdominis tergito X sub tergito IX etiam obtecto.

Antennae breves; articulis 4—10 area lata supera-laterali sensillis vel glandulis (?) internis globularibus instructa et ad eorundem articulorum dictae areae marginem setis longis, parum clavatis 4 (duo tantum in artic. quarto) auctis, articulis 11—14 sensillis (vel glandulis) dictis tantum nonnullis et setis clavatis duabus, sensillis unisetis duabus inferis in articulo quarto, sensillo singulo in articulis 5—14.

Palpi maxillares breves, articulo ultimo subcylindraceo. Palpi labiales artic. ult. dilatato. — Pedum tibia in parte apicali infera spina consuet, et spinis duabus infera et laterali, bifurcatis instructa, tarsus 4-articulatus praetarsus unguibus lateralibus brevibus lamina internis unguium latioribus, ungue mediano simplici, apice attenuato.

Vesiculae in segmento 7^{mo} sistentes. Stili in segmentis 7—9, segmentorum 7ⁱ et 8ⁱ valde obsoleti sunt.

Ovipositor brevis, crassus. Cerci breves.

Observatio: Genus hoc ad *Assmuthia* Escher. proximum, sed foeminae notis praesertim antennarum fabrica distinctissimum est. —

Crypturella termitaria sp. n.

Ochroleuca. — Antennae 16-articulatae, quam corporis longitudo fere $\frac{2}{3}$ breviores, sensillis in generis descriptione indicatis. Thorax quam abdomen minus quam $\frac{1}{3}$ brevior et quam abdominis partis anticae haud latior. — Adomen partem posticam versus parum angustatum.

Tergitum IX margine postico late rotundato, utrimque sinuato, lateribus subtus et introrsum directis margine laterali late rotundato, angulo postico angustato rotundato. Terg. X subtrapezoideum, margine postico parum profunde et late inciso.

Urosterna squamosa, II—VI setis duabus submedianis posticis instructi, VII vesiculis et stylis brevissimis, VIII stylis parum longioribus, IX stylis longis quam idem urosterni VIII fere decuplo longioribus.

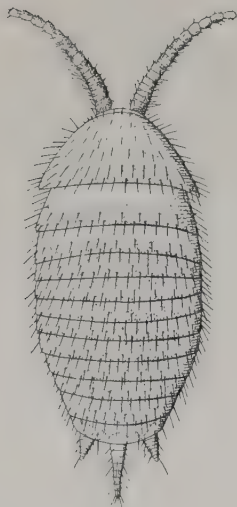


Fig. 64. *Crypturella termitaria* n. sp. 18 mal vergrößert.

Ovipositor brevis, crassus ad cercorum basim pertinens, segmentatus. Cerci breves, laterales marginem posticum tergiti IX parum superantes, cercus medianus quam laterales c. $\frac{3}{4}$ longior.

Long. corp. 3 mm; lat. thorac. 1,4 mm; long. antenn. 1,15 mm; palpi max. 0,50 mm; cerci med. 0,58 mm; cerc. lat. 0,35 mm; pedum paris tertii 1,56 mm. —

Habitat: Exemplum descriptum in nidis *Termes obscuriceps* Wasm. ad Peradeniya lectum fuit. —

Ordo Collembola.

Fam. *Eutomobryidae*.

Gen. *Cyphoderodes* n. gen.

Genus ad *Cyphoderus* Nic. valde simile, sed praetarsi forma praesertim distinctissimum est. — Praetarsus minimus, fabrica difficiliter intelligenda, membrana mediana et lamina duabus lateralibus angustatis arcuatis acutis, nec non unguibus duabus lateralibus basalibus brevissimis constitutus est.

Cyphoderodes ceylonicus sp. n.

Parvus, albus, squamis et setis instructus. Oculi nulli.

Antennae articulo secundo quam tertius c. $\frac{1}{3}$ longiore, articulo quarto quam secundus parum longiore.

Abdominis IV quam III multo longius. Dentes conici, integri, supra serie setarum 3 interna et serie externa squamarum 4 instructi et ad apicem squama longiore interna et squama sat longa externa aucti sunt. Mucrones tenues, attenuati, apice truncato, inciso, quam dentes dimidio parum breviores.

Long. corp. mm 1,5; long. antennarum 0,65, pedum paris tertii 0,80, furcae (mucronibus exceptis) 0,52. Habitat: Ad Kurunegalla in nidis *Termes obscuriceps* exempla duo d. E. Green legit.

Myriapoda.

Classis *Chilopoda.*

Fam. *Scutigerae.*

Scutigera Templetoni Hamb.

Exempla duo in nidis *Termes Redemanni* Wasm. ad Peradeniya lecta fuerunt. —

Classis *Diplopoda.*

Ord. *Limacomorpha.*

Fam. *Glomeridesmidae.*

Subfam. *Termitodesminae* nov.

Characteres in generis descriptione expositi sunt.

Gen. *Termitodesmus* nov.

Corpus compressum vel depressum, capite, collo, segmento anali et segmentis aliis ut in *Glomeridesmo* compositum, dorso squamis parum latis, inter sese haud contiguus instructo vel setis postice hamatis.

Caput a collo obtectum. Hypostoma ¹⁾ (Fig. 65) basilari (*A*) magno, postice arcuatim sinuato, antice convexo; infrabasilari (*B*) quam basilari parum minus latiore, brevior, integro; pseudocardinibus (*C*) longis et latis; inframaxillari (*D*) integro, postice inter stipites maxill. haud comprehenso, subtrapezoidali, antice subrecte truncato; stipitibus max. externis (*E*) postice angustatis; stipitibus max. internis et spatula nullis; stipitum max. palpulis extern. (*F*) quam interni (*G*) multo minoribus; infra-max. palp. (*H*) longis crassis, inter se multo remotis. Oculi nulli. Tomosvaryi organum magnum, circulare poculiforme. Antennae breves, 8-articulatae. Collum caput obtgens, et quam idem latius.

1) Bezüglich der Nomenklatur siehe in: F. Silvestri, *Diplopodi*, Vol. I, Portici 1903.

Trunci segmenta tergitis lateraliter extrorsum aliquantum productis, et in parte antica carinarum etiam inter sese obtectis. Tergitum 19^{um} maxima pro parte 20^{um} obtegens. Terg. 20^{um} parum convexo margine postico rotundato, medio vix sinuato.

Pedes in ♀ 36, in ♂ 37 ita dispositi: pedum pare singulum in trunci segmentis 1—3, pedum paria duo in segmentis 4—19, pedum par unum in foeminae segmento 20 et paria duo in maris eodem segmento. Pedes parium 1—34 septem-articulati. Pedum articulus primus

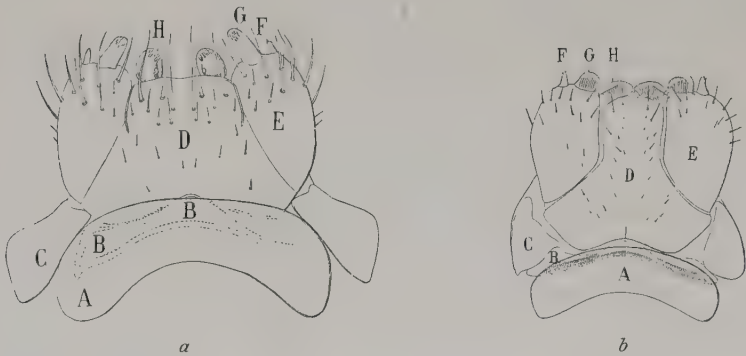


Fig. 65. Mundgliedmaßen: a von *Termitodesmus* n. gen., b von *Glomeridesmus* Gerv.

brevis, crassus, externe elongatus, haud dilatatus haud laminaris dissimilis ab idem generis *Glomeridesmi*; articulus primus pedum parium 7ⁱ, 9ⁱ, 11ⁱ, 13ⁱ etc. 27ⁱ, 29ⁱ, 31ⁱ parum latior quam idem pedum parium 8ⁱ, 10ⁱ etc. et vesicula retractili instructus. — Pedum par 36^{um} breve, a paratergitis segmenti antecedenti maxima pro parte obtectum, articulis quinque compositum, ♂: Pedum par 37^{um} subcosis coalitis, articulis quatuor compositum. ♀ Vulva ad pedum paris secundi basim valvulis chitineis composita sita est. Ovipositor haud manifestus. —

Observatio: Genus hoc hypostomatis partis medianae terminalis forma, capite a collo obtecto, tergitis extrorsum productis, dorso squamis instructo, pedum articulo primo haud multo dilatato et laminari, ovipositore haud manifesto a genere *Glomeridesmus* Gerv. et Goud. distinctissimum.

Termitodesmus ceylonicus sp. n.

(Fig. 66.)

Corpus $\frac{3}{5}$ latus quam longius, antice lato rotundato, postice parum angustato, rotundato, lateribus subparallelis, dorso multo elevato compresso cuneiforme, sta ut eiusdem sectio subtriangularis sit a segmento 5 ad collum, et a segmento 14 ad ultimum gradatim descendente. Stramineum totum. — Trunci tergita lateribus marginem lateralem paratergitorum aliquantum superantia; superficie tergitorum partis detectae squamis numerosis parparvis, subtriangularibus, radiis longitudinalibus

difficillime distinguendis, instructis, in tergitorum parte laterali squamis quam ceterae longioribus angustioribus, in apice dilatatis. —

Habitat: In nidis *Termes obscuriceps* ad Peradeniya.

Termitodesmus Escherichi sp. n.

(Fig. 67.)

♀. Corpus elongatum, ellipticum, vix duplo longius quam latius, dorso sat convexo. Stramineum. Trunci tergita lateribus marginem lateralem pleurarum aliquantum superantia, angulo postico retrorsum paullulum

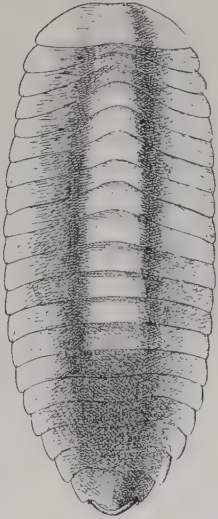


Fig. 66.

Termitodesmus ceylonicus n. sp.
ca. 12 mal vergrößert.

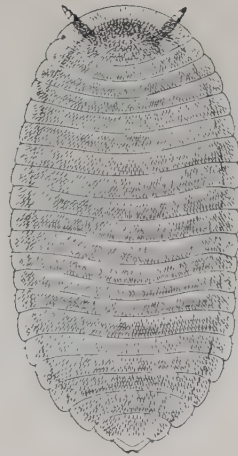


Fig. 67.

Termitodesmus Escherichi n. sp.
ca. 12 mal vergrößert.

producto rotundato, margine laterali integro, seta breviora aucto. Tergitorum superficies setis numerosis, inter sese haud contiguis instructa. Setae dictae partis anticae tergitorum crassae sunt et apice breviter bifido, partis posticae quam anticae breviores, postice crassiores, latiores et apice 4—5 appendiculato, appendicibus deorsum incurvatis.

Long. corp. 4,8 mm.; lat. corp. 2,3 mm.; long. antenn. 0,65 mm.; pedum 0,75 mm.

Habitat. Cum specie praecedenti in nidis ejusdem termitis.

Observatio. Species haec corporis forma et dorsi armatura a specie praecedenti distinctissima est. (Biologie s. S. 68.)

VI.

Notoscolex termiticola Mich.

(Ein termitophiler Regenwurm.)

Von

Prof. W. Michaelsen

in Hamburg.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

Innere Organisation. Dissepiment 8/9—10/11 verhältnismäßig stark verdickt, die sich daran anschließenden stufenweise schwächer. —

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6. Segment. Ösophagus ohne eigentliche Kalkdrüsen. —

Nephridialsystem mikronephritisch. —

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar große Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Zwei Paar kleine, mehrteilige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend.

Prostaten: *Pheretima*-Prostaten. Drüsenteil scheibenförmig. Ausführungsgang ungefähr so lang wie der Durchmesser des Drüsenteils, ziemlich dick und muskulös, nur wenig gebogen.

Penialborsten ca. 1 mm lang und proximal 20 μ dick, distal sehr wenig dünner werdend, wasserhell, stark und einfach gebogen. Grad der Krümmung distalwärts zunehmend, äußerstes distales Ende hackenförmig eingebogen, einfach und mäßig zugespitzt. Distales Viertel ornamentiert mit unregelmäßigen Ringelreihen dichter, zarter, schlanker, ziemlich eng anliegender Dörnchen.

Samentaschen: Ampulle eiförmig. Ausführungsgang muskulös, mit engem Lumen, etwa halb so dick und halb so lang wie die Ampulle. In das distale Ende der Ampulle mündet ein kleines keulenförmiges Divertikel mit einfachem länglichen Samenraum.

Biologische Notiz des Sammlers: Sondert reichliche Mengen einer milchigweißen Flüssigkeit aus (s. S. 69).

Bemerkungen: *Notoscolex termiticola* steht einzig in seiner Gattung da, insofern er nur ein einziges Paar Samentaschen besitzt.

Literaturverzeichnis.

Im folgenden Verzeichnis ist nur die Literatur berücksichtigt, auf die in der vorliegenden Abhandlung Bezug genommen ist. Eine ausführliche Bibliographie über die biologische Termitenliteratur findet sich in meinem Termitenbuch.

Beaumont, siehe Dudley u. Beaumont.

Bugnion, E.,

- a) Biologie du Termite noir de Ceylan. In: Arch. Soc. phys. et nat. Genève. XXVIII. 1909;
- b) Le Termite noir de Ceylan (*Eutermes monoceros* Koen.). — In: Ann. Soc. ent. France. LXXVIII. 1909, pag. 271—280. Pl. 8;
- c) Le Termite a lait de Ceylan (*Coptotermes travians* Hav.) avec un appendix relatif à *C. Gestroi* Wasm. de Malacca et *C. flavus* n. sp. de Ceylan. In: Mem. Soc. Zool. France.

Desneux, J.,

- a) Notes termitologiques. I. In: Ann. Soc. ent. Belg. XLIX. 1905;
- b) Isoptera. Fam. Termitidae. In: P. Wytsman, Genera. Insect, Fasc. 25.

Doflein, F.,

- a) Die Pilzkulturen der Termiten. In: Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1905, pag. 140—149;
- b) Ostasienfahrt. Erlebnisse eines Naturforschers in China, Japan und Ceylon. Leipzig 1906.

Dudley u. Beaumont, Observations on the Termites, or white Ants of the Isthmus of Panama. In: Trans. New-York Akad. VIII. (1889), No. 5 u. 6.

Escherich, K.,

- a) Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Braunschweig 1906;
- b) Eine Ferienreise nach Erythrea. Leipzig 1908;
- c) Die Termiten oder weißen Ameisen. Eine biologische Studie. Leipzig 1909;
- d) Dasselbe. Russische erweiterte und verbesserte Ausgabe. Mit einem systematischen Anhang von Nils Holmgren. St. Petersburg 1910.
- e) Termitenschaden. Ein Beitrag zur kolonialen Forstentomologie. In: Tharand. forstl. Jahrb. 1910. —

Forel, A., Das Sinnesleben der Insekten. Übersetzt von Maria Semon. München 1910.

Geiger, Wilh., Ceylon, Tagebuchblätter und Reiseerinnerungen. Wiesbaden 1898.

- Green, E. Ernest,
a) White Ants. In: Circular Agricult. Journ. Royal Botan. Gard. Ceylon. Vol. IV. No. 10. 1908, pag. 75—82. 2 Tafeln;
b) Entomological Notes (über *Calotermes militaris*). In: Trop. Agriculturist. 1907, pag. 181—183. 2 Tafeln.
- Haeckel, Ernst, Indische Reisebriefe, 4. Aufl. Berlin.
- Hagen, H., Monographie der Termiten. In: Linnaea Entom. X, XII, XIV. 1855, 1858 u. 1860.
- Haviland, G. D., Observations on Termites, with Descriptions of new Spezies. In: Journ. Linn. Soc. Lond. XXVI. 1898, pag. 358—442.
- Holmgren, Nils,
a) Studien über südamerikanische Termiten. In: Zool. Jahrb., Abt. System. XXIII. 1906, pag. 521—676;
b) Termitenstudien. I. Anatomische Untersuchungen. In: Kungl. Svensk. Vetenskaps akad. Handl., Bd. 44, No. 3, pag. 1—215. 76. Abbild., 3. Tafel, 1909;
c) Das System der Termiten. In: Zoolog. Anzeiger. XXXV. 1910, pag. 284—286;
d) Das System der Termiten (ausführlicher). In: Escherich, Die Termiten. Russische Ausgabe. St. Petersburg 1910.
- Horn, Walter, Entomologische Reisebriefe aus Ceylon. In: Deutsche Entom. Zeit. 1899, pag. 129—136, 225—236, 385—397.
- Koenig, Joh. Gerh., Naturgeschichte der sogen. weißen Ameisen. In: Besch. der Berl. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Tome 4. 1779, pag. 1—28. 1 Tafel.
- Michaelsen, W., Die Oligochaetonfauna der vorderindisch-ceylonischen Region. In: Abh. Nat. Verein Hamburg. XIX. Heft 5. 1910.
- Nietner, John, Bericht über die Termiten Ceylons, in Hagens Monographie. In: Linnaea Entom. 14. 1860, pag. 75—80.
- Petch, T.,
a) The Fungi of certain Termite nests. In: Ann. Royal Botan. Gard. Peradeniya. III. Pat. 2. 1906, pag. 185—270. Tafel V—XXI;
b) Insects and Fungi. In: Science Progress, No. 6, Oktober 1907.
- Pratt, H. B.,
a) Notes on *Termes Gestroi* and other species of *Termes* found on Rubber estates in the Federated Malay States. — Depart. Agricult. Feder. Malay Stat. Bull. No. 1. 1909;
b) Observations on *Termes Gestroi* as affecting the Para Rubber Tree, and methods to be employed against its ravages. — Ebenda, Bull. No. 3. 1909, 29 pag., 6 Fig.
- Sarasin, Paul u. Fritz,
a) Die Weddas von Ceylon usw. — Erste Lieferung. Geograph. Einleitung. Wiesbaden 1892;
b) Unsere vierte Forschungsreise nach Ceylon und die Steinzeit der Weddas. In: Le Globe. Journ. Geogr. I. XLVII, pag. 1—32.
- Schmidt, Ceylon. Leipzig.

Trägårdh, Ivar, Termiten aus dem Sudan. In: Res. Swed. Zool. Exped. to Egypt and the white Nile 1901. Part I. No. 12. 1903.

Wasmann, E.,

- a) Termiten, Termitophilen und Myrmecophilen. Gesammelt auf Ceylon von Dr. W. Horn. 1899. In: Zool. Jahrb., Abt. System. XVII. 1902; pag. 99—164. Tafel 4—5;
- b) Escherichs neue Termitenstudie. In: Biol. Centralblatt 29. 1909; pag. 216—224;
- c) Nils Holmgrens neue Termitenstudien und seine Exsudattheorie. In: Ebenda 30. 1910, pag. 303—310;
- d) Über das Wesen und den Ursprung der Symphilie. In: Ebenda, Bd. 30. 1910. (No. 3, 4 u. 5.)

Willis, J. C., Ceylon. A Handbook for the Resident and the traveller. Colombo und London 1907.

Wroughton, R. Ch., Our Auts. In: Journ. Bombay Natur. Histor. Soc. 1891.

Namenregister.

Die mit * versehenen Zahlen beziehen sich auf die Figuren der betreffenden Seite.

A.

Abmuth 231.

B.

Beaumont 123, 124, 127, 149, 253.
Bugnion VI, VIII, XXII, XXIII, XXIV,
XXV, XXXI, 13*, 39, 99, 102, 105,
106, 110, 115, 116, 127, 192, 194,
202, 203, 213, 216, 220, 221, 222,
225, 226, 227, 228, 231, 253.

C.

Cave XIX.
Chun VIII.

D.

Desneux 185, 189, 193, 253.
Deutsche Teerprodukten-Vereinigung 166.
Doflein VI, VIII, XIX, XXV, XXX,
28, 36, 73, 90, 91, 93, 97, 166, 253.
Dudley 253.
Dugas 215, 216, 222, 223, 227.

E.

Ernemann XXVIII, XXIX.
Escherich V, VII, IX, 143, 183, 186,
196, 213, 215, 218, 220, 221, 222,
223, 224, 226, 227, 228, 231, 237,
239, 240, 241, 251, 253, 255.

F.

Faust, Ed. St. 114.
Forel VI, 61, 62, 115, 181, 213, 253.
Freudenberg VIII, XXII.
Frogatt 124.
Fuller 136, 137.

G.

Gebien 232.
Geiger 253.
Green, E. E. VI, VIII, XXV, XXVIII, 34,
46, 58, 125, 131, 163, 165, 168, 174,
175, 178*, 191, 240, 243, 245, 254.

H.

Haeckel XIX, XXV, XXVII, XXVIII,
254.
Hagen 99, 105, 185, 186, 193, 194, 201,
254.
Hagenbeck, John VIII, XXII.
Haviland 66, 193, 198, 199, 254.
Heim 231.
Henwood Son 176.
Holmgren V, XVII, XIX, 21, 43, 46,
58, 110, 141, 142, 143, 181, 183,
254, 255.
Horn VI, XXV, 53, 66, 148, 204, 231,
254.
Howard Mullens 136.

K.

Koenig 99, 254.
Kraatz 232.

L.

Lock VIII.

M.

Michaelsen 181, 249.
Mullens Howard 136.

N.

Nicollier VIII, XXIV, 121, 175.
Nietner 99, 104, 105, 193, 232, 254.

P.

Percival 6.
 Petch VI, VIII, XXV, XXVIII, 19, 23,
 24, 28, 31*, 32*, 33*, 36, 47, 49,
 57, 70, 80, 90, 92, 93, 94, 99, 107,
 109, 110, 111, 163, 164, 174, 178,
 254.
 Philiptschenko V.
 Pratt 171, 173, 254.

R.

Redemann 231.
 Roepke 227.
 Rütgerswerke 166.

S.

Sarasin VIII, XIX, 254.
 Schimmer VI, 68, 143, 181, 233.
 Schmidt XIX, 254.
 Schulze F. Eilhard VIII.
 Scott 202.
 Silvestri VI, 131, 181, 231, 237, 245.
 Smeathman 23, 41, 90.
 Spengel 239.
 Soultès u. Co. 176.
 Suck, Friedr. 178, 179.

T.

Trägårdh 78, 79, 80, 82, 254.

U.

Uzel 131, 178, 200, 201.

V.

Viehmeyer IX.
 Vinnen III.

W.

Waldeyer VIII.
 Waldo 221.
 Wandolleck VIII, XXVIII.
 Wasmann VI, VII, 29, 59, 63, 67, 142,
 143, 181, 185, 191, 198, 204, 205,
 229, 231, 255.
 Willis VIII, XIX, 255.
 Wroughton 61, 255.

Y.

Yerbury 222.

Z.

Zeiss XXVIII.

Sachregister.

Die mit * versehenen Zahlen beziehen sich auf die Figuren der betreffenden Seite

A.

- Acropyga 227.
Acropyga acutiventris sbsp. Bugnioni 226.
— rubescens 226.
Acromyrma 218.
Algen 107.
Ambrosia 31.
Ameisen 7, 59, 117, 213,
Ameisengrille 62, 232.
Ameisenlöwe 65.
Anochetus punctiventris 215.
Anoplotermes 202.
— ater 202.
— cyclops 202.
— reconditus 202.
Apogonia spec. 232.
Arhinotermes 194, 210.
— Heimi 206.
Armillaria 31, 32*.
Armitermes neotenicus 169.
Assmuthia 239, 244.
— **Escherichi** 243.
— inermis 243.
— spinosissima 243.
Atopomyrmex ceylonicus 224.
— **Escherichi** 223.

B.

- Bienen 86.
Borkenkäfer 26.
Bothroponera tesserinoda 216.
— rufipes 216.
Brachyponera luteipes 216.

C.

- Calotermes 168, 169, 209.
— brevicaudatus.
ceyonicus 187, 189, 206.
Greeni 166, 185, 186, 187, 189, 206,
209.
militaris 153, 154, 166, 168*, 185,
186, 187, 189, 209, 254.
spec. 169, 170*.
Camponotus 59.
barbatus sbsp. albosparsus 228.
— sbsp. infuscoides 228.
— sbsp. Taylori v. **disturbans** 228.
ligniperdus 170.
maculatus sbsp. mitis 228.
— — — v. Bacchus 227.
— — — v. fuscithorax 228.
— — — v. variegatus 227.
opaciventris 59.
reticulatus v. latitans 229.
— sbsp. Yerburyi 228.
sericeus sbsp. opaciventris 59, 227
— sbsp. integer 227.
Simoni 227.
termitarius 59.
Capritermes 24, 53, 55, 56, 145, 147,
148, 158, 194, 205, 209.
— **ceyonicus** 53, 186, 187, 188, 204,
205, 209, 212.
— incola 53, 54*, 185, 187, 188, 204,
209, 212.
— longicornis 185, 188, 204, 209, 212.

Capritermes nemorosus 185, 186, 188, 204,
205, 209, 212.
Carabiden 231.
Carebara 218.
— vidua 62.
Carebarella 218.
Cataulacus taprobanae 132, 226.
Centromyrmex Feae 157, 215.
Cerapachyi 216.
Chilopoda 245.
Cobra XXIX.
Cocospalmen 171.
Coffea robusta 227.
Coleopteren, termitophile 229.
Coleopterenlarve, mimetische 131, 132*, 239.
Collembola 244.
Colobopsis 159.
Coptotermes 174, 193, 221.
— **ceylonicus** 156, 158, 166,
173, 187, 188, 192, 193, 206, 210.
— **flavus** 173, 253.
— **formosae** 192.
— **Gestroii** 156, 170, 171, 172, 174, 253.
— **Havilandi** 192.
— **travians** 192, 193, 206, 210, 253.
Cremastogaster Biroi v. Aitkeni 223.
— **Dohrni** XXX, 223.
Crypturella 243.
— **termitaria** 244.
Cyphoderodes ceylonicus 245.

D.

Derosphaerus 232.
Diacamma rugosum 216.
— **longitudinale** 216.
Diebstermiten 62.
Diplodia 30.
Diplopoden 62, 240, 245.
Dipteren 62.
Dolichoderinae 226.
Dorylinen 216.

E.

Eciton 132.
Eidechsen 7.
Elster 86.

Entomobryidae 244.
Eriodendron 171.
Euponera luteipes 216.
— **melanaria** 216.
Eurytermes Assmuthi 56, 57, 58, 187,
188, 205, 209, 212.
Eutermes 98, 117, 124, 127, 133, 197,
202, 211, 239.
— **biformis** 185, 188, 201, 208, 211.
— **castaniceps** 200.
— **ceylonicus** 39, 117, 121, 122*, 123*,
124, 125, 126*, 127, 130*, 132, 133,
154, 155, 157, 160, 161, 186, 187,
188, 197, 198, 211, 241.
— **chaquimaiyensis** 141.
— **cinereus** 200.
— **convexifrons** 202.
— **diversimiles** 200.
— **Escherichi** 56, 57, 133, 187, 188,
199, 200, 211.
— **hantanae** 133, 187, 188, 198, 211.
— **Heimi** 201, 211.
— **Horni** 188, 211.
— **hospitalis** 199, 200.
— **inanis** 198.
— **inanis** sbsp. **Horni** 185.
— **laccessitus** 199, 200.
— **microsoma** 202.
— **monoceros** 98, 99*, 100*, 101*, 102,
103*, 104, 109, 113*, 114*, 115*,
116, 117, 118, 120, 121, 124, 129,
130, 155, 156, 160, 161, 185, 187,
188, 202, 208, 211.
— **oculatus** 187, 188, 200, 208.
— **perparvus** 187, 188, 201, 208.
— **regularis** 198, 199.
— **rubidus** 133, 185, 187, 188, 201, 202,
208, 211.
— **singaporiensis** 185, 186, 188, 197, 198,
208, 211.
— **trinervius** 202.

F.

Ficus 232.
Flechten 107.

G.

- Galerietermite 121.
Glomeridesmidae 245.
Glomeridesmus 246*.
Glyptotermes **ceylonicus** 187, 189, 206.
Grille 62.

H.

- Hamitermes 205, 209, 212.
— **quadriceps** 56, 57, 58, 187, 188, 205, 212.
Helluodes 62.
— **taprobanae** 63*, 67, 231.
Helmintosporium 30.
Hemileia vastatrix 174.
Hevea brasiliensis XXXI, 170.
Holcomyrmex criniceps 221.
Holzameise, glänzend schwarze 98, 109.
Hügelbauer 1.

K.

- Kartonfabrikanten 98.
Kautschukbaum XXXI, 170.
Kottermite 98.
Kumpassia 171.

L.

- Larva eutermia** 131, 132*, 238, 241.
Lasius fuliginosus 98, 109, 111.
Laufkäfer 231.
Lepismatidae 242.
Lepismatiden 62.
Lepismen 68.
Leptogenys diminuta 216.
— **ocellifera** 216.
— **Yerburyi** 216.
Leucotermes 191, 192.
— **ceylonicus** 56, 58, 165, 186, 188, 190, 206, 209.
— **flavipes** 191.
— **indicola** 190, 191, 209.
— **lucifugus** 169, 190, 191.
— **tenuior** 191.
— **tenuis** 191.

Leucotermatinae 190, 206, 209.

Limacomorpha 245.

Lioponera 216.

Lobopelta diminuta 216.

— **ocellifera** 216.

— **Yerburyi** 216.

Lophomyrmex 4-spinosus **v. taprobanae** 223.

M.

Mango 171.

Megascolex Willeyi 69.

Melissotarsus 216.

Melolontide 232.

Meranoplus bicolor 226.

Mesotermitidae 185, 188, 190, 206, 209.

Metatermitidae 185, 188, 194, 204, 207, 210.

Microcerotermes 204, 209, 212.

— **Bugnioni** 187, 188, 203, 204, 212.

— **cylindriceps** 185, 188, 203, 204, 212.

— **Heimi** 203, 204, 209, 212.

Microtermes 196, 208, 211.

— **globicola** 29*, 34, 185, 188, 211.

Mimeciton pulex 132.

Monomorium 218.

— **criniceps** 221.

— **dichroum** 221.

— **destructor** 221.

— **floricola v. furina** 221.

Myriapoden 237, 239, 245.

Myrmecophila 62, 68, 143.

— **acervorum** 236.

— **americana** 236.

— **Escherichi** 68, 233, 235*.

— **nebrascensis** 236.

— **ochracea** 236.

Myrmedonia punctatissima 232.

Myrmedonien 67.

Myrmeleo 65.

Myrmicaria 102.

— **brunnea** 79, 226.

Myrmicinae 216.

N.

Notoscolex termiticola 63, 69, 249, 251, 252.

O.

- Odontomachus 24, 60, 61, 94.
— haematodes 60, 215.
Oecophylla 102.
Oligomyrmex 218.
— alpha 220.
— asinus 220.
— atomus 220.
— beta 220.
— subreptor 220.
— **taprobanae** 61, 219.
Orthogonius 24, 62, 63, 64, 65*, 66.
— acutangulus 63*, 231.
— Horni 231.
Oxysoma Oberthüri 143.

P.

- Pachycondyla tesserinoda 216.
— rufipes v. **ceylonensis** 216.
Paedalgus 217.
— **Escherichi** 61, 218.
Pausus 143, 222.
Pheidole **Dugasi** 222.
— indica sbsp. rotchana 222.
— — — v. **divinans** 222.
— latinoda v. **peradeniyae** 222.
— parva v. decanica 221.
— plagiaria v. moica 222.
— rhombinoda v. **taprobanae** 223.
— Rogersi sbsp. Taylori 222.
— spathifera v. Yerburyi 221.
— sulcaticeps **sbsp. vellicans** 222.
Pheidologeton diversus v. **taprobanae** 220.
— nanus 220.
— pygmaeus sbsp. **ceylonicus** 220.
Pheretima 252.
Plagiolepis longipes 59, 60, 226.
Platystylea 240.
— barbifer 243.
— Desneuxi 243.
— **Greeni** 242*.
Platythyrea coxalis v. **annamita** 215.
— melancholica 215.
Pluteus 31, 33*.
Polydesmoidea 240.

- Ponera confinis 215.
— — v. Wroughtoni 215
— Gleadowi 215.
Ponerinen 216.
Prenolepis amblyops 227.
— **Dugasi** 227.
— indica 227.
Protermitidae 185, 187, 189, 206, 209.

R.

- Raben XXI.
Regenwurm termitophil 63, 249.
Rhinotermes brevisalatus 193.
— translucens 193.
Rhizomyrma 227.
Rhopalomastix 216.
— Rothneyi 217.
— **Escherichi** 217.
Rhyssopaussiden 62.

S.

- Schlangen 7.
Schwarze Termite 98.
Scutigera Templetoni 239, 245.
Serritermes 194.
Shorea 171.
Sima allaborans v. longinoda 226.
— nigra v. insularis 226.
Singdrossel 86.
Skolopender 7.
Skorpion 7.
Solenopsis 216.
Speculitermes 202.
— cyclops 185, 202.
Staphylinen physogastre 62.
— spec. 232.

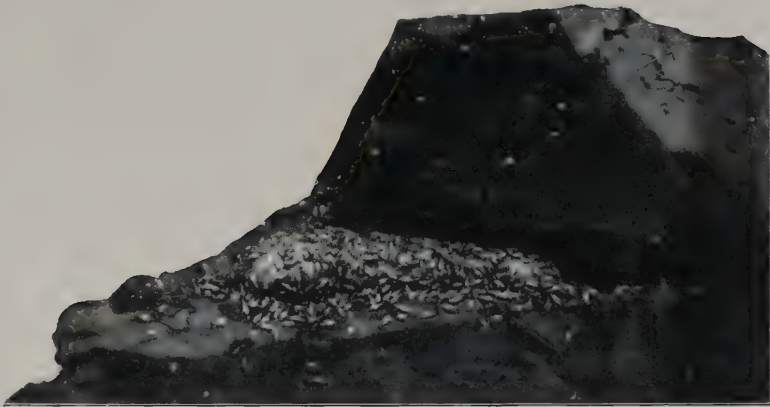
T.

- Tapinoma melanocephala sbspec. indicum
226.
Technomyrmex albipes 132, 226.
Termes 55, 134, 148, 159, 207, 210.
— bellicosus 22, 23, 35, 40, 137, 138,
139, 162.
— brunneus 196, 207.
— carbonarius 196.

- Termes ceylonicus* 27*, 28, 34, 37, 44, 50, 51*, 52, 53, 54, 55*, 56, 58, 185, 187, 188, 194, 205, 210.
 — *dives* 196.
 — **Escherichi** 46, 187, 188, 195, 210.
 — *Estherae* 207, 210.
 — *fatalis* 185, 188, 196, 207.
 — *Gestroi* 254.
 — *gilvus* 196.
 — *Horni* 34, 37, 53, 56, 67, 185, 187, 188, 194, 195, 210, 225, 232.
 — *malayanus* 22, 45, 46.
 — *natalensis* 162.
 — *obesus* 196, 207, 210, 231.
 — — *sbspec. wallonensis* 207, 231.
 — *obscuriceps* 3*, 4, 6*, 8, 15*, 17*, 24, 26, 27*, 28, 32, 34, 35, 37, 39, 43*, 44*, 46, 47, 50, 51*, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 61, 62, 73, 82, 87, 133, 137, 138*, 145, 146, 148—155, 157, 158, 160, 161, 185—188, 191, 194, 196, 207, 208, 210, 218—223, 226, 227, 231, 243, 244, 245, 247, 251.
 — **peradeniyae** 187, 188, 197, 199, 204, 205, 207.
 — **praeliminaris** 46, 187, 188, 196, 208.
 — *Redemanni* 4*, 5*, 7*, 10*, 12*, 13*, 16*, 19, 26*, 28, 29, 31*, 32, 34—39, 41—45*, 47—49, 53, 67, 73, 82, 83, 110, 125, 128, 137, 140, 145—153, 157—161, 173, 185, 187, 188, 194—196, 207, 210, 227, 231, 232, 245.
 — *taprobanes* 185, 186, 188, 194, 196, 208, 221.
 — *testaceus* 149.
 — *vulgaris* 231.
 — *xenotermitis* 195.
Termitenpilz 32*, 33*.
- Termitodesminae** 245.
Termitodesmus 69, 240, 245, 246*.
 — *ceylonicus* 63, 68, 240, 246, 247.
 — **Escherichi** 63, 68, 240, 247.
Termitodiscus 62.
 — **Escherichi** 67, 231, 232.
 — *Heimi* 231, 232.
 — *splendidus* 231.
Termitogeton XXIX, 133, 194.
 — *planus* 193.
 — *umbilicatus* 185, 187, 188, 193, 206, 210.
Termitogetoninae 193, 206, 210.
Termitoxenia 62.
Tetramorium coonoorense 224.
 — *guineense* 225.
 — **Magitae** 224.
 — *pacificum* v. *subscabrum* 224.
 — *simillimum* 224.
 — *tortuosum* v. *Bellii* 225.
 — — **v. ethica** 225.
Thrips 131.
Thysanura 242.
Thysanuren 237, 239.
- U.**
- Upis impressa* 232.
- V.**
- Vögel* 86.
Volvaria eurhiza 31, 32*, 33*.
- W.**
- Wanderameisen* 132.
Wheeleriella Santschii 221.
 — *Wroughtoni* 221.
Wurzelaphiden 227.
- Z.**
- Zyras punctatissimus* 232.

Druckfehler.

- S. 9 Zeile 3 von unten lies „die“ statt „sie“.
- S. 21 Zeile 8 von oben lies „Holmgren“ statt „Holmgrem“.
- S. 39 Zeile 11 von oben lies „Eritrea“ statt „Eritea“.
- S. 55 Figurenerklärung lies „Anmerkung 1“ statt „Anmerkung ?“.
- S. 132 Zeile 11 von unten lies „vielleicht“ statt „vielfach“.



A. Königin von *Termes Redemanni*, bedeckt von Arbeitern und Soldaten, ca. $\frac{3}{4}$ nat. Größe.



B. *Redemanni*-Königin, umgeben und bedeckt von Arbeitern und Soldaten, letztere in der überwiegenden Mehrzahl. Die weiße Stelle am Hinterende der Königin ist der Boden der Porzellanschale.

Tafel II.

(Photogr. von Nils Holmgren.)

Soldaten von:

A Calotermes militaris Desn. (Kopf und Brust); *B Calotermes Greeni* Desn. (Kopf und Brust); *C₁* und *C₂* *Leucotermes ceylonicus* Holmgr. n. sp. (kleiner und großer Soldat); *K Termitogeton umbilicatus* Hag.; *M Eutermes ceylonicus* Holmgr. n. sp.; *N Eutermes singaporiensis* Hav.; *Q Capritermes ceylonicus* Holmgr. n. sp. (Kopf); *R Capritermes incola* Wasm. (Kopf); *S Microcero-termes Buguioni* Holmgr. n. sp. (Kopf); *T Hamitermes quadriceps* Wasm.

Sämtliche Figuren beziehen sich auf Soldaten und sind in der gleichen Vergrößerung gehalten: 10mal natürl. Größe.



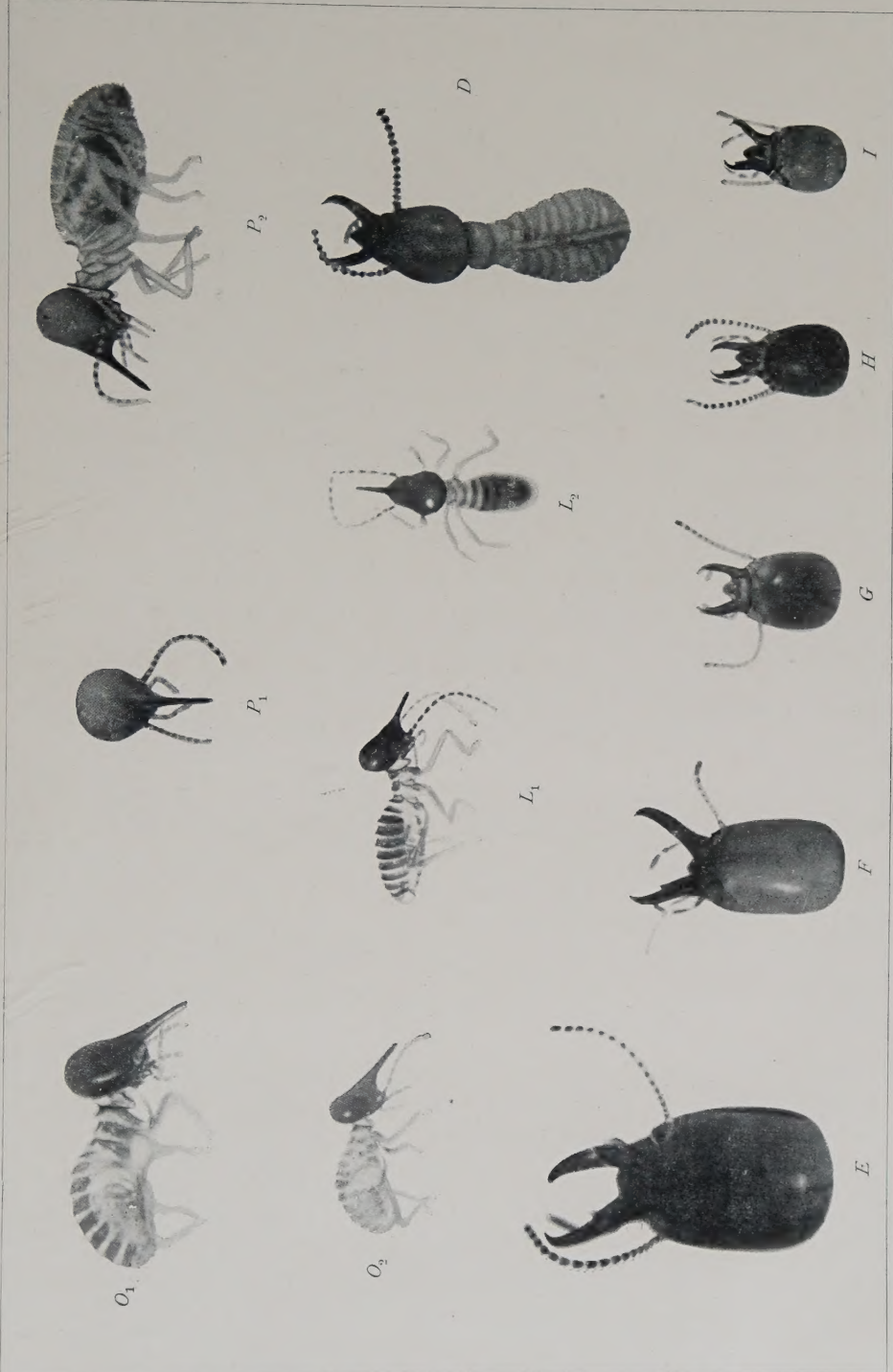
Tafel III.

(Photogr. von Nils Holmgren.)

Soldaten von:

D Coptotermes ceylonicus Holmgr. n. sp.; *E Termes Horni* Wasm. (Kopf); *F Termes ceylonicus* Wasm.; *G Termes obscuriceps* Wasm.; *H Termes Redemanni* Wasm.; *J Termes Escherichi* Holmgr. n. sp.; *L₁* und *L₂* *Eutermes Escherichi* Holmgr. n. sp.; *O₁* und *O₂* *Eutermes rubidus* Hag.; *P₁* und *P₂* *Eutermes hantanae* Holmgr. n. sp.

Sämtliche Figuren beziehen sich auf Soldaten und sind in der gleichen Vergrößerung gehalten: total natürl. Größe.



Von den Antillen zum fernen Westen. Reiseskizzen eines Naturforschers. Von Dr. Franz Doflein (jetzt a. o. Prof. der Zoologie) in München. Mit 83 Textabbildungen. 1900.
Preis: 5 Mark, geb. 6 Mark 50 Pf.

Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und Konservieren von Tieren. Von Prof. Dr. Friedrich Dahl. Mit 268 Abbildungen im Text. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. 1908.
Preis: 3 Mark 50 Pf., geb. 4 Mark.

Das Tierleben im deutschen Walde nach Beobachtungen im Grunewald. Eine Anwendung der biozentrischen Lehrmethode. Von Dr. Friedrich Dahl. Mit 15 Textabbildungen. 1902.
Preis: 1 Mark.

Das Sehen der niederen Tiere. Von Prof. Dr. Richard Hesse, Privatdozent der Zoologie in Tübingen. Erweiterte Bearbeitung eines auf der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Dresden 1907 gehaltenen Vortrages. 1908. Preis: 1 Mark 20 Pf.

Der Kampf um Kernfragen der Entwicklungs- und Vererbungslehre. Von Dr. Oscar Hertwig, o. ö. Prof., Geh. Rat, Direktor des anatomisch-biologischen Instituts in Berlin. 1908. Preis: 3 Mark.

Die Entwicklung der Biologie im neunzehnten Jahrhundert. Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher zu Aachen am 17. September 1900 gehalten von Dr. Oscar Hertwig, o. ö. Prof., Geh. Rat, Direktor des anatomisch-biologischen Instituts in Berlin. Zweite vermehrte Auflage. Mit einem Zusatz über den gegenwärtigen Stand des Darwinismus. 1908. Preis: 1 Mark.

Organische Zweckmäßigkeit, Entwicklung und Vererbung vom Standpunkte der Physiologie. Von Dr. Paul Jensen, Prof. an der Universität Breslau. Mit 5 Figuren im Text. 1907.
Preis: 5 Mark.

Versuch einer Begründung der Deszendenztheorie. Von Karl Camillo Schneider, a. o. Prof. der Zoologie in Wien. 1908. Preis: 3 Mark.

Charles Darwin. Rede, gehalten am 11. Februar 1909. Von Dr. J. W. Spengel, Prof. der Zoologie an der Universität Gießen. Preis: 75 Pf.

Die Fragen nach den Grenzen der Erkenntnis. Von Prof. Dr. Max Verworn, Direktor physiologischen Instituts an der Universität Göttingen. Ein Vortrag. 1908. Preis: 80 Pf.

Die Entwicklung des menschlichen Geistes. Ein Vortrag von Max Verworn, Bonn. 1910 Preis: 1 M.

Zoologisches Wörterbuch. Erklärung der zoologischen Fachausdrücke. Zum Gebrauch beim Studium zoologischer, entwicklungsgeschichtlicher und naturphilosophischer Werke. Verfaßt von Dr. E. Bresslau, Privatdozent in Straßburg i. E., Prof. Dr. J. Eichler in Stuttgart, Prof. Dr. E. Fraas in Stuttgart, Prof. Dr. K. Lampert in Stuttgart, Dr. Heinrich Schmidt in Jena und Prof. Dr. H. E. Ziegler in Jena, herausgegeben von Prof. Dr. H. E. Ziegler in Jena. XVI, 645 Seiten Text und 529 Abbildungen. 1909. Preis: 9 Mark, geb. 10 Mark.
(Die zweite Auflage ist im Druck.)

Naturwissenschaftliche Wochenschrift vom 3. Nov. 1907, Nr. 44:

In der Tat erscheint uns das Buch für diesen Zweck ganz vorzüglich geeignet: Es wird handlich sein und doch findet der Lehrer der Naturwissenschaften, der nicht speziell Zoologe ist und sein kann, der Studierende der Zoologie, der Arzt usw. in demselben alles, was beim Studium allgemein zoologischer Bücher als bekannt vorausgesetzt wird. Auch der belesenste Zoologe wird übrigens vieles aus dem Buche ersehen können.

Die Vererbungslehre in der Biologie. Von Dr. Heinrich Ernst Ziegler, Prof. an der Universität in Jena (jetzt in Hohenheim-Stuttgart). Mit 9 Figuren im Text und 2 Tafeln. 1905. Preis: 2 Mark.

Von Prof. August Weismann in Freiburg i. Br. ist u. a. erschienen:

Vorträge über Deszendenztheorie. Gehalten an der Universität Freiburg i. Br. Zweite verbesserte Auflage. Mit

3 farbigen Tafeln und 131 Textfiguren. 1904. Preis: 10 Mark, geb. 12 Mark.

Inhalt: Allgemeine und historische Einleitung. — Das Prinzip der Naturzüchtung.

— Die Färbungen der Tiere und ihre Beziehung auf Selektionsvorgänge. — Eigentliche Mimicry. — Schutzvorrichtungen bei Pflanzen. — Fleischfressende Pflanzen. — Die Instinkte der Tiere. — Lebensgemeinschaften der Symbiosen. — Die Entstehung der Blumen. — Sexuelle Selektion. — Intraselktion oder Historalsektion. — Die Fortpflanzung der Einzelligen. — Die Fortpflanzung durch Keimzellen. — Der Befruchtungsvorgang bei Pflanzen und Einzelligen. — Die Keimplasmatheorie. — Regeneration. — Anteil der Eltern am Aufbau des Kindes. — Prüfung der Hypothese einer Vererbung funktioneller Abänderungen. — Einwürfe gegen die Nichtvererbung funktioneller Abänderungen. — Germinalsektion. — Biogenetisches Gesetz. — Allgemeine Bedeutung der Amphimixis. — Inzucht, Zwittertum, Parthenogenese und asexuelle Fortpflanzung und ihr Einfluß auf das Keimplasma. — Mediuemeinflüsse. — Wirkungen der Isolierung. — Entstehung des Artbildes. — Artenentstehung und Artentod. — Urzeugung und Entwicklung. — Schluß.

Frankfurter Zeitung, Nr. 287 vom 16. Okt. 1902 sagt über die erste Auflage:

Wenn ein Naturforscher von der Bedeutung Weismanns, der während eines langen Lebens über die tiefsten Probleme der Biologie geforscht, gedacht und geschrieben hat, ein umfangreiches Werk über die Abstammungslehre erscheinen läßt, so sollte dies nicht nur die Fachgelehrten angehen, sondern es sollte ein Ereignis für die ganze gebildete Welt sein.

Aufsätze über Vererbung und verwandte biologische Fragen.

Mit 19 Abbildungen im Text. 1892.

Preis: 12 Mark.

Inhalt: Über die Dauer des Lebens (1882) [1.50]. — Über die Vererbung (1883) [1.50]. — Über Leben und Tod (1884) [2.—]. — Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung (1885) [2.50]. — Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selektionstheorie (1886) [2.50]. — Über die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung (1887) [1.50]. — Vermeintliche botanische Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften (1888). — Über die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen (1889) [1.20]. — Über den Rücktritt in der Natur (1889). — Gedanken über Musik bei Tieren und beim Menschen (1889). — Bemerkungen zu einigen Tagesproblemen (1890). — Amphimixis oder die Vermischung der Individuen (1891) [3.60]. Die mit Preis versehenen Aufsätze sind einzeln käuflich.

Die Selektionstheorie.

Eine Untersuchung. Mit 1 farbigen Tafel und 3 Abbildungen im Text. 1909.

Preis: 2 Mark.

Charles Darwin und sein Lebenswerk. Festrede, gehalten zu Freiburg i. Br. am 12. Febr. 1909.

Preis: 75 Pf.

Von Dr. Karl Groos, Prof. der Philosophie in Gießen, ist erschienen:

Die Spiele der Tiere. Zweite umgearbeitete Auflage. 1908. Preis:

5 Mark, geb. 6 Mark.

Deutsche Literaturzeitung, Berlin 1896, 6. Juni:

Die Ästhetik zeigt seit einiger Zeit neue Triebe. Man hat ernstlich angefangen, die einfachsten Formen der ästhetischen Erscheinungen zu untersuchen, in der Erkenntnis, daß man nur auf diesem Wege zu einem Verständnis der verwickelteren und höheren Formen gelangen kann. Das vorliegende Buch gehört zu den besten Arbeiten, die diese neue Richtung hervorgebracht hat, und die Leistung des Verfassers ist um so rühmlicher, als sie ein erster Versuch auf einem bisher fast ganz vernachlässigten Gebiete ist. Denn um die Spiele der Tiere hat sich die Biologie beinahe ebenso wenig gekümmert als die Ästhetik. Beide Wissenschaften sind Groos für sein Buch zum Danke verpflichtet.

Die Spiele der Menschen. 1898.

Preis: 10 Mark, geb. 11 Mark.

Pädagog. Blätter 1899, Heft 6:

Alles in allem hat der Verfasser ein Werk geboten, das das Interesse aller Psychologen, Eltern und berufsmäßigen Erzieher in höchstem Maße zu erregen imstande ist. Auch diejenigen, die die Kindheit und die Welt des schönen Scheins, in der sie lebt, nicht mit den Augen des modernen Entwicklungstheoretikers anzuschauen gewöhnt sind, werden dem Verfasser das unbestreitbare Verdienst zuerkennen müssen, diese Welt in eine Beleuchtung gerückt zu haben, die für die Erkenntnis ihres Wesens manches Dunkel aufhellt.

Der Lebenswert des Spiels. Vortrag, gehalten im Hamburger „Verein für Kunst und Wissenschaft“ am 14. März 1910.

Preis: 60 Pf.